HAANDBOG
I
HUSBYGNINGSKUNST

AF

EDVARD KOLDERUP
INGENIØR-KAPTEIN, LÆRER VED DEN MILITÆRE HØISKOLE

KRISTIANIA
H. ASCHEHOUG & CO.s FORLAG
HOVEDKOMMISSIONÆR FOR DANMARK: H. HAGERUP
1891

DET MALLINGSKE BOGTRYKKERI.

Förord till den elektroniska utgåvan

Fortale.

I Fortalen til min i 1888 udgivne Bog om Ventilation og Opvarmning er omtalt, at jeg agtede i den nærmeste Fremtid at udgive et større Værk over Husbygningskunst, da ovennævnte Bog egentlig danner 6te Afsnit af dette Værk.

Idet jeg herved tillader mig at fremlægge for Offentligheden nærværende «Haandbog i Husbygningskunst», skal bemærkes, at det nærmest er min Virksomhed som Lærer ved den militære Høiskole, der har foranlediget dette.

Bogen er nemlig først og fremst udarbeidet med det Formaal for Øie at tjene som Lærebog ved nævnte Skole; men det har tillige været min Tanke, at den skulde kunne benyttes som Lærebog ved vore tekniske Skoler og som Haandbog for Arkitekter, Ingeniører, Bygmestere, Bygherrer og alle, som interesserer sig for Husbygningskunst.

Jeg har derfor paa den ene Side søgt at gjøre den saa fuldstændig som muligt; men har paa den anden Side været bunden af økonomiske Hensyn, idet det jo ogsaa gjælder om ikke at gjøre Bogen større og derved kostbarere, end høist nødvendigt. Jeg har i saa Henseende efter bedste Evne søgt at finde en passende Middelvei.

En vigtig Drivfjæder for mig til nu at offentliggjøre dette mit mangeaarige Arbeide er den Omstændighed, at vor Litteratur fuldstændig savner en Lærebog i Husbygningskunst, udarbeidet med ovennævnte Formaal for Øie.

Broch's «Lærebog i Bygningskunsten», der udkom i 1848, er nemlig nu forældet, da der er skeet mange og store Fremskridt siden den Tid, og Landbrugsingeniør G. Tandbergs «Kortfattet Veiledning i Bygningsvæsen paa Landet» er for kortfattet til at kunne benyttes som Lærebog ved vore tekniske Skoler. Den befatter sig hovedsagelig med det landøkonomiske Bygningsvæsen og er nærmest tænkt benyttet ved Landbrugsskolerne, af Amtsagronomerne og af Bygningshaandværkere paa Landet.

Ved Udarbeidelsen af nærværende Bog har jeg benyttet de nyeste og bedste udenlandske Værker og Tidsskrifter og foretaget Bearbeidelsen af dette vidtløftige Stof med vore Forholde for Øie, idet jo de klimatiske Forholde hos os stiller sine særegne Krav.

Jeg har derhos i 15 Aar befattet mig med Bygning af Huse af de forskjelligste Slags og har derved vundet en Del praktisk Erfaring, som jeg selvfølgelig har søgt at nyttiggjøre ved Bogens Udarbeidelse.

Manuskriptet er gjennemseet af D'Herrer Oberst i Ingeniørvaabnet Thrane, Arkitekt Thrap-Meyer, Arkitekt Ebbell, der er Lærer ved Throndhjems tekniske Skole, og Ingeniør Lekve, som er Lærer ved den tekniske Skole i Kristiania.

Jeg tillader mig herved at udtale min hjerteligste Tak til nævnte Herrer for deres værdifulde Assistance og for de mange nyttige, praktiske Raad og Vink, som de har givet mig paa Basis af deres specielle og store Erfaring.

Bogen er delt i 6 Hovedafsnit, nemlig:

1ste Afsnit: Forberedende Arbeider. 2det do. : Murene eller Væggene. 3die do. : Bjelkelagene eller Etageadskillelserne. 4de do. : Taget. 5te do. : Indredningen. 6te do. : Ventilation og Opvarmning.

Hvert af disse Afsnit indeholder en Mængde Afdelinger og Underafdelinger.

Da jeg fandt, at Bogen ikke burde blive vidtløftigere, end den allerede nu er, idet den nemlig udgjør ca. 36 Ark med omtrent 800 Tegninger, bestemte jeg mig for ikke at medtage Bygningsteknologien i samme, men senere udgive denne særskilt for sig. Jeg agter derfor i den nærmeste Fremtid som Supplement til nærværende Værk at udgive en særskilt Bog om Tømmerforbindelser, Murforband, Materiallære og Fundamentering.

Til Lettelse for de ærede Læsere er Tegningerne indtagne i Texten istedetfor at udkomme som et eget Plancheværk. Udgifterne ved Bogens Udgivelse er vistnok derved betydelig forøgede; men Fordelene ved at have Figurerne i Texten er saa store, at dette økonomiske Hensyn faar sættes tilside.

Enkelte Dele af Texten er trykt med smaa Typer. Dette er gjort, forat Bogen skal være mere hensigtsmæssig som Lærebog ved de tekniske Skoler, idet disse Dele kan overspringes, om vedkommende Lærer saa maatte bestemme. Jeg har ikke fundet det rigtigt ganske at udelade disse Dele, da de vistnok bør forefindes i en Haandbog over Husbygningskunst.

Blandt den Mangfoldighed af Værker, som jeg har benyttet under Udarbeidelsen, skal specielt fremhæves følgende:

Germano Wanderley, Professor: «Handbuch der Bau-Constructionslehre». Halle 1877—78 og Leipzig 1883.

G. A. Breymann, Professor: «Allgemeine Bau-Construktions-Lehre.» Stuttgart 1877.

Friedrich Engell, Bygningsraad: «Die Bauausführung». Berlin 1881.

E. J. Sommerfeldt, Ingeniørkaptein: «Forelæsninger overHusbygningskunsten for Officersskolens Ingeniørafdeling». Kjøbenhavn 1881.

Rothstein, Professor og Arkitekt: «Handledning i allmänna Bygnadsläran med hufvudsakligt Afseende paa Husbygnadskonsten». Stockholm 1875.

Viollet-le-Duc, Arkitekt: «Histoire d'une maison». Paris 1875.

Tandberg, Landbrugsingeniør: «Veiledning i Bygningsvæsen paa Landet». Kristiania 1886 og 1890.

O. Schønheyder, Ingeniør: «Ny Byggemaade for Land og By». Kristiania 1884.

Th. Lekve, Ingeniør: «Beregning af Tagstole». Kristiania 1883.

Arvid Henstrøm, Ingeniør: «Praktisk Handbok i Landbygnadskonsten». Ørebro 1869.

Franz Weiss von Schleusenburg, Generalmajor: «Lehrbuch der Baukunst zum Gebrauche der k. k. Genie-Akademie». Wien 1867.

Theodor Broch, Ingeniørkaptein: «Lærebog i Bygningskunsten». Kristiania 1848.

Ludvig Klasen, Ingeniør og Arkitekt: «Handbuch der Fundirungs-Methoden im Hochbau, Brüchenbau und Wasserbau». Leipzig 1869.

Flere udenlandske og skandinaviske tekniske Tidsskrifter.

Kristiania, 9de Marts 1891.

Edvard Kolderup.

*

« i Indledning. JLLusbygningskunsten lærer, livordan man skal opføre Boliger, d. e. dækkede og beskyttede Opholds steder for Mennesker, Dyr eller Gjenstande. Den er bygget paa Erfaring. Dens Udøvelse strækker sig tilbage til den graa Oldtid ; thi Menneskene har altid følt Trang til at beskytte sig og sine Eien dele mod de atmosfæriske Indflydelser. Husbygningskunsten har udviklet sig gjennem. Tiderne, idet den ene Generation søger at drage Nytte af den foregaaende Generations Erfaringer. Den vexler med de klimatiske og sociale Forholde. Folkeslagenes Kultur afspeiler sig i deres Byg værker. Th. Broch siger i sin Bygningskunst: «B,aa, men deres Kræfter allerede bevidste Nationer, bygger varigt; efter Kultur stræbende varigt og liensigts mcessigt; men dannede Nationer bygger varigt, hensigts mæssigt og slcjønt.'» Det er altsaa Varighed, Hensigts mæssiglied og Slcjønhed i Forbindelse med en fornuftig Økonomi og Hensynet til Beboernes Sundhed og Vel være, som det kommer mest an paa. Bygningskunstens forskjellige Standpunkt og Udvikling gjennem Tiderne kommer tilsyne i en Mangfoldighed af Stilarter og Bygningsmethoder. Af saadanne kan nævnes : 1. Bygningskunsten hos Amerikas ældste Indvaanere. 2. do. - Kineserne. 3. do. - Japaneserne. 4. Den indiske Bygningsstil . 5. — ægyptiske do. 6. — babyloniske do. 7. — assyriske do. 8. — persiske do. 9. — pelaskiske do. 10. — græske eller helleniske do. 11. — romerske do. 12. — ældste kristne do. 13. — byzantinske do. 14. Sassanidernes do. 15. Den romanske do. 16. — islamitiske do. do.17. — gothiske 18. Kenaissancen. 19. Barokstilen. 20. Den franske Eevolutions Renaissance. 21. Nutidens Bygningskunst. Man kan sammenfatte alle disse Stilarter under Benævnelserne antiJce, middelalderlige og moderne. Efter Bygningernes forskjellige Bestemmelse vexler deres ydre og indre Form og Udstyr ; thi et Hus maa altid indrettes efter den Brug, man har for det. Det kommer jo an paa, om det skal beboes af Mennesker eller af forskjellige Slags Husdyr eller tjene til Oplagssted for døde Grjenstande, Livs fornødenheder o. s. v. 1. Bygninger for rent praktiske Øiemed, saasom Fabrikker, Handelslokaler, Varemagasiner, Toldboder, offentlige Værk steder, Basarer, Banker, Børser og Utstillingsbygninger, der ved Verdensudstillinger antager storartede Dimen- sioner. Man kan inddele de forskjellige Bygninger i følgende Klasser og Grupper: Iste Klasse. Beboelseshuse. Herunder hører: 1. Gruppe: Almindelige Privathuse. 2. Villaer. 3. Slotte o. s. v. 2den Klasse. Landøkonomiske Bygninger. 1. Fjøse. 2. Stalde. 3. Grisehuse. 4. Faarehuse. 5. Hønsehuse. 6. Lader. 7'. Stabure. 8. Meierier. 9. -Smedjer. 10. Gjødselrum. 11. Ishuse. 12. Tørkehuse. 13. Drivhuse. o. s. v. 3die Klasse. Politisk-sociale eller offentlige Byg ninqer.6 \ 2. *Bygninger i veldædigt Øiemed*, hvorunder hører: Fattighuse, Sygehuse, Lasaretter, Hospitaler, Invalidehoteller m. m. 3. *Krigsvæsenets Bygninger:* Kaserner, Arsenaler, Tøihuse, Krudtmagasiner, Fæstninger, Mure, Taarne o. s. v. 4. *Bygninger for Regjering og Retsvæsen:* Regjeringsbygninger, Retslokaler, Fængsler, Politistationer, Strafanstalter o. s. v. 5. *Bygninger for Folkets Opdragelse og Udvikling*, saavel i aandelig som legemlig (sanitær) Henseende: Skoler, Uni- versiteter, Akademier for skjønne Kunster, Ridehuse, Gymnastiklokaler, Badeanstalter,

Bibliotheker, Museer, Theatre, Koncertlokaler o. s. v. 6. *Folkets og Folkerepræsentationens Bygninger:* Grækernes Agora, Romernes Forum, Lokaler for de offentlige Folke- fester, Circus, Middelalderens Turneringspladse, Parlaments-, Rigsdags- eller Storthingsbygninger o. s. v. 4de Klasse. Gravbygninger. 5te Klasse. Bygninger for religiøs Kultus : Templer og Kirker. Man vil saaledes se, at Husbygningskunsten er saare omfattende, og at den stiller store Kundskaber og megen Erfaring samt tildels særegne kunstneriske Anlæg til den, som paa en tilfredsstillende Maade skal kunne gjøre Fyldest for de forskjellige Krav, og dog er Husbygningskunsten hen en Underafdeling af Bygningskunsten i sin Almindelighed; thi sidst nævnte kan deles i følgende Afdelinger: 1. Borgerlig Bygningskunst. 2. Vandbygningskunst. 3. Vei-, Bro- og Jernbanebygningskunst. 4. Krigsbygningskunst. 5. Maskinbygning. 6. Skibsbygning o. s. v. Som Grrundlag for de forskjellige Afdelinger af Bygningskunsten opstiller man Bygningsteknologien, hvor de fornødne Forkundskaber om de forskjellige Materialier og disses rette Behandling erhverves. Bygningsteknologien danner derfor ogsaa den nød vendige Indledning til Husbygningskunsten. Den er behandlet særskilt for sig, og vi skal der for ikke gaa nærmere ind paa den i nærværende Haandbog. Hvad vi her væsentlig kommer til at beskjæftige os med, er Læren om, hvordan man skal opføre al mindelige Beboelseshuse, saaledes at Varighedens, Hensigtsmæssighedens og Skjønhedens Fordringer kan tilfredsstilles i Forbindelse med en fornuftig Økonomi og Hensynet til Beboernes Sundhed og Velvære. Man maa have Kjendskab til Lovene for de forskjellige Naturkræfters Virksomhed og Legemernes Natur for at kunne indrette et Hus saaledes, at man dels kan drage Nytte af disse Kræfter, dels beskytte Bygværket mod deres ødelæggende Ind flydelse. Tyngdekraftens Virkning og Materialiernes Modstand herimod maa man kjende for at kunne tilveiebringe Balance mellem de modsatte Kræfter. Bygningen maa yde den fornødne Modstands kraft i Naturens Kamp for Tilværelsen. Der findes smaa mikroskopiske Dyr og Planter, *Bakterier*, *Sop- arter* etc., som fører Krig mod vore Huse og søger at ødelægge saavel disse som de iboende Væseners Sundhed. Disse Fiender maa man kjende til og vide, hvordan man skal holde sig dem fra Livet, hvilke Forsvarsmidler man skal anvende for at sikre sig mod deres ødelæggende Virksomhed. De Gamles Elementer, *Luft*, *Vand* og *Ild* kan optræde snart som vore Fiender, snart som vore Venner. Det gjælder om at drage sig Elementerne til Nytte og hindre dem i at gjøre Skade ved- for nuftige Foranstaltninger. Saavel nedenfra som fra Siderne og ovenfra angribes vore Huse af ødelæggende Kræfter. Fra Undergrunden stiger ved Haarrørskraftens Hjælp Fugtighed op gjennem Husvæggene. Dette maa for hindres. Skadelige Dunster og giftige Gasarter stiger ogsaa op fra enkelte Steder. Disse Fiender maa man ikke komme nær. De atmosfæriske IndfLydelser: Storm, Begn, Sne og Temperaturforliolde maa man tåge tilbørligt Hensyn til, saa Huset kan yde den fornødne Modstand og beskytte dets Beboere. Og saa Luftelektricitetens ødelæggende Virkning i Form af Lynnedslag gjælder det at gjøre uskadelig for vore Boliger. Man maa være sikker paa, at Undergrunden kan taale at hære Bygningen uden at synke ret ned eller skride ud til Siden. Heller ikke maa Huset være udsat for Ødelæggelse ved Jord-, Sne- eller Stenskred fra nærmest omliggende Trakter eller ved Over svømmelser og Udskjæringer fra nærliggende Vasdrag. I de forskjellige Egne og Himmelstrøg kan Forholdene stille sig høist variable med Hensyn til Tilgang paa Bygningsmaterialier. En fornuftig Øko nomi tilsiger at bruge de Materialier, som er lettest tilgjængelige, og som falder billigst, saafremt de er af den Beskaffenhed, at de kan give Huset den for nødne Varighed og Stabilitet samt beskytte Menne skene imod de atmosfæriske Indflydelser. Valget af Bygningsmaterialier og Bygningsmaaden beror ogsaa tildels paa, om Huset ligger i en By eller frit paa Landet ; thi Bygningslovene stiller ofte strængere Betingelser til Vaaningshusene i Byerne, specielt med Hensyn til lldsikkerheden. I enkelte Byer som f. Ex. Kristiania har man Murtvang, d. e. Materialiet i Husets Ydervægge skal være Sten eller andre ildsikre Stoffe. I andre Byer, som f. Ex. Kristianssand, er derimod Opførelsen af Træhuse tilladt, og hele Byen bestaar næsten udelukkende af saadanne Huse. Bygningsloven tillader imidlertid ikke, at et Træhus opføres til saa stor Høide som et Murhus.

7 Ber foreskrives med Hensyn til den største tillade- Revner og styrte sammen, enten ved Konstruktions lige Høide bestemte Regler, som vi siden skal komme nærmere ind paa. Et fleretages Hus falder med Hensyn til det hele Kubikrum billigere at bygge end et enetages; thi Fundamentarbeiderne, Grundmur, Kjælder etc. samt Taget koster omtrent det samme for begge. I Byerne, hvor Grunden er kostbar, stræber man derfor efter at bygge

Husene saa høie som muligt. Det gjælder at anvende de forhaandenværende Materialier paa en forstandig Maade, enhver Sort paa sit rette Sted. De varigste og stærkeste Ma terialier placeres paa de mest angrebne og udsatte Steder; de mindre varige paa de mere beskyttede. Man benytter saaledes den bedste Mursten i Yder væggene og de mindre gode indvendig i Huset. Grundmurene er meget udsatte for Ødelæggelse af Vand, Luft etc. og maa derfor beståa af de stær keste og varigste Stensorter, som f. Ex. Granit, Gneis etc. I enkelte andre Lande har man jo ikke saa let Adgang til naturlig Byggesten som hos os, og man er derfor der ofte nødt til at anvende brændt Mursten i Grundmuren; men man vælger isaafald haardbrændt Sten eller Klinkere. Ofte støber man ogsaa Murene af Béton og danner derved en Slags kunstig sammenhængende Stenmasse, der yder stor Modstand. En forstandig Bygmester har i det Hele taget Hundreder af forskjellige Hensyn at tåge for paa bedste Maade at kunne tilfredsstille Varighedens, Hensigtsmæssigliedens, Skjønhedens, Økonomiens og Sundhedens Fordringer ved Opførelsen af et Hus. Alt maa nøie overveies, inden man bestemmer sig. Et gammelt Ordsprog siger, at «Erfaring er den bedste Læremester». Dette har særlig Anven delse i Husbygningskunsten ; thi her har Erfaringen meget at sige. Det er nødvendigt at støtte sig til gode Exempler og Forbilleder. Man lærer ofte mest ved at iagttage Feil, som er gjorte paa andre Steder. Man ser f. Ex. Folk, som bygger slig, at Huset efter faa Aars Forløb kan være komplet ødelagt. Træværket kan saaledes være angrebet af Sop eller Raaddenhed, Murværket af Murraaddenhed etc, fordi man ei har taget de fornødne Forsigtighedsregler herimod ved Husets Opførelse, det være sig enten af Ligegyldighed eller Uvidenhed. Huset kan faa feil, en urigtig Benyttelse af Materialierne eller ved en feilagtig Fundamentering. I teknisk Henseende falder Opførelsen af et Hus i Regelen i 3 Afsnit: 1 . Anbringelse af Fundament og Grundmur. 2. Opførelsen af Vceggene samt Anbringelsen af Bjelke- lagene og Taget. 3. Husets Indredning med Gulve, Lofte, Døre, Vin- duer, Trapper, Ildsteder, Maling, Tapetsering o. s. v. De to første Afsnit kalder man «at bringe Huset under Tag » . Her er det Mureren og Tømmer manden, som arbeider. Ved Indredningsarbeiderne tiltrænges Snedkeren, Maleren, Rørlæggerén o. s. v. Forud for Fundamentets og Grundmurens An bringelse gaar Grundundersøgelser og andre forbere dende Arbeider. Er man ikke bunden til nogen be stemt Byggeplads, men har Anledning til frit at vælge saadan, saa er her en Mængde Hensyn at tåge, som vi siden skal komme nærmere ind paa. Vi skal i det Følgende, efter nu at have frem ført en generel indledende Oversigt over Husbyg ningskunsten i sin Almindelighed, gaa frem i den naturlige kronologiske Orden, hvori de forskjellige Arbeider falder, idet vi først behandler de forberedende Arbeider med Tegninger, Beskrivelse, Overslag, Valg af Byggetomt, Grundundersøgelser og Udstikning etc, hvorefter vi tåger for os hver enkelt Bestanddel af et Hus, idet vi i saa Henseende adskiller mellem følgende 4 Hpvedbestanddele : 1. Murene eller Væggene, der atter deles i: a. de omsluttende ydre Mure eller Vægge og b. de indre Vægge. Naar Materialiet er af Sten, saa bruger man Benævnelsen Mur; bestaar det af Træ, saa kalder man det Væg. Egent- lig skulde Væg betyde det Indre. 2. Bjelkelagene (Etageadskillelserne) d. e. de hori- zontale Konstruktionsled, som deler Bygningen i Etager. 3. Det afsluttende Tag, som tjener til at afholde Våndet fra Ydervæggene og den øverste Etage. 4. Indredningen, der indbefatter alle de øvrige Ting, der maa til, forat Huset skal være fuldt færdigt, altsaa, som ovenfor nævnt, Gulve, Lofte, Døre, Vinduer o. s. v. » Første Afsnit. Forberedende Arbeider. ileriinder hører i sin mest fuldkomne Form : 1. Valg af Byggeplads. 2. Grundundersøgelser. 3. Den foreløbige Planlæggelse. 4. Udarbeidelse af Arbeidstegninger. 5. Do. - Beskrivelse. 6. Do. - Omkostningsoverslag. 7. Arbeidets Bortakkordering. 8. Approbation. 9. Materialanskaffelser. 10. Udstikningsarbeidet.. 11. Andre forberedende Arbeider, saasom Op førelse af Indhegninger, diverse Sknr osv. I. Valg af Byggeplads. Har man frit Valg uden paa Forhaand at være bunden til en bestemt Plads, da gjælder det at vælge denne, saaledes at Varighedens, Hensigtsmæs sighedens, Sundhedens, Økonomiens og Skjønhedens Fordringer i videst muligst Grad kan tilfredsstilles. Man bør især have sin Opmærksomhed fæstet ved følgende Omstændigheder: a. At man faar en god Byggegrund, tør, pacdidélig og sund. Man maa derfor i saa Henseende anstille foreløbige Undersøgelser, idet man har sit Blik henvendt paa Terrænformationerne og øvrige geologiske Forholde — konfererer med paa Stedet kjendte Folk osv. Inden selve Byggearbeidet paabegyndes, maa mere detaljerede Grundundersøgelser finde Sted i tilstrækkelig Dybde og Udstrækning, saa man faar fuldt Kjendskab til, hvad der skjuler sig under den øverste Jordskorpe. Kolderup : Husbygningskunst. b. At der er Anledning til godt og sundt JDrikke vand i tilstrcekhelig Mængde. Man maa heller ikke glemme, at Byggearbeidets Udførelse kræ ver meget

Vand, specielt ved Murhuse. Vandforsyningen spiller en meget stor Rolle. At bygge slig, at man er nødt til at maatte kjøre Vand frem til Husene, er en meget stor Feil, som siden forvolder daglige Udgifter og Übehageligheder. Man maa undersøge, om Vån det kan skaffes frem ved Leohiinger fra et høiere liggende Reservoir, ved selvvirkende Pumpe fra- en frisk Kilde eller ved Gravning af en Brønd etc. Det bekvemmeste er selvfølgelig at have en Vandledning, saa man faar Våndet direkte ind i Huset. En Brønd falder besvær ligere ved den daglige Vandbæring fra samme. Hertil kommer, at Brøndvand ofte er «haardt». Herved forstaaes Vand, som indeholder en Op løsning af mineralske Salte, især kulsur Kalk. Man bør om muligt søge at undgaa saadant Vand, da det forvolder flere Übehageligheder i Husholdningen, som enhver Husmoder kj ender til. Det er saaledes flere Ting, saasom Ærter, Bønner m. m., som man vanskelig kan faa kogt i haardt Vand; man faar ikke Sæbe til at skumme i samme osv. I Modsætning til «haardt Vand» bruges Be nævnelsen «.blødt Vand» om det, som ikke lider af ovennævnte Mangler. Regnvand er altid blødt; thi Saltpartiklerne bliver ved Fordunst ningen tilbage, og Våndet falder ned fra Skyerne i destilleret Form. Man maa ogsaa forvisse sig om, at det for haandenværende Vand ikke er opblandet med organiske Bestanddéle, thi da kan det være meget skadeligt. De organiske Bestanddéle kan hid- 210 røre enten fra levende og ofte mikroskopiske Organismer af Planter og Dyr eller fra For raadnelsesprodukter af disse. De opdages let ved opstaaende^Bundfald efter Fordampning ved svag Temperatur. Saadant organisk forurenset Vand kan være yderst farligt baade for Mennesker og Dyr, idet det ofte fremkalder epidemiske Sygdomme. Har man ikke Forstand paa selv at kunne be dømme, om det Vand, som man kommer til at raade over paa Byggepladsen, er sundt, godt og tjenligt i alle Henseender, saa bør man lade en Kemiker undersøge en Prøve af det. Fordringerne til et rigtigt godt Vand er i Korthed, at det skal være en Smule kulsyre holdigt, klart og velsmagende, ikke for haardt eller indeholdende mærkbare Kvantiteter af organiske Stoffe. Med Hensyn til Mængden af det Vand, som skal til for at tilfredsstille det daglige Behov, saa bør man mindst regne 30—50 1. pr. Men neske og Dyr pr. Døgn; kan der skaffes mere, saameget desto bedre. Om det mere detalj erede Arrangement med Vandledninger etc. skal nærmere forhandles under Husets Indredning. At der er god Anledning til Bortledning af Grundvand, Tagvand og Kloahvand. Hertil hører, at Tomten ligger saavidt høit, at man kan faa det fornødne Fald paa Kloak- eller Dræsled ningerne. Til de sanitære Forholde maa tages specielt Hensyn. Der bør ikke i Husenes umiddelbare Nærhed findes sumpige Strækninger, thi Luften er paa saadanne Steder ofte svanger med gif tige Grasarter. Heller ikke bør man have stille staaende Vand eller lavtliggende Marker tæt indpaa sig; thi derved fremkaldes Fugtighed og skadelige Temperaturvexlinger. Man bør ikke have Fabrikker i sin umiddel bare Nærhed, thi Røgen, Dampen og Larmen etc. er altsammen Ting, som er usunde og übe hagelige. Et nærliggende Kalkbrænderi, for skjellige Slags kemiske Fabrikker etc. kan under tiden gjøre Opholdet i deres Nærhed uudholde ligt, naar Vindretningen er slig, at Gasarterne drives ind imod Husene. Man maa vælge Tomten slig, at man har ren, frisk Luft omkring sine Huse. Den maa ikke ligge i Skyggen, men give Solen fri Ad gang til at virke ; thi Sollys og ren Luft er de vigtigste Grundbetingelser for Menneskers og Dyrs Trivsel. Paa den anden Side maa ikke Husene ligge altfor udsatte for al Slags Veir og Vind. Nogle nærliggende Høidepartier eller Træer, der kan skaffe Ly mod kolde Nordenvinde etc, er godt at have. e. Fra Husene bør man have en fri Udsigt over Omgivelserne. Dette er ikke alene behageligt, men ogsaa nyttigt i mange Tilfælde. f. Byggepladsen bør paa en Landeiendom have en nogenlunde central Ihliggenhed. Ligger den nemlig i en Udkant af Eiendommen, saa falder Transporten af alle Avlsprodukter etc. mere besværlig og kostbar. Megen Tid bortkastes herved. g. Omgivelserne hør være smukke og tiltalende, thi Skjønheden spiller en væsentlig Rolle i Tilvæ relsen. h. Byggepladsen maa have en saadan Beliggenhed, at der ingen Fare kan være for Husenes Øde læggelse ved Jord-, Sne- eller StensJcred fra nær mest omliggende Trakter eller ved Oversvøm melser og Udshjæringer fra et nærliggende Vas drag. Har Byggepladsen en saadan Beliggenhed, at den tilfredsstiller alle foran nævnte Fordringer, saa har man truffet et heldigt Valg. Kan man ikke opnaa Alt, men maa renoncere paa Noget, saa beror det selvfølgelig paa Vedkommendes sociale Stilling og andre Omstændigheder, hvilke Fordrin ger man lægger mest Vægt paa. Man kan jo ved Kunstens Hjælp rette paa mangt og meget. At man har en god, tør Byggegrund, godt, sundt Vand, ren samt frisk Luft og Sol bør man vel holde paa fremfor alle andre Ting. 2. Grundundersøgelser. Som foran nævnt, maa man underkaste Grun den først en foreløbig Undersøgelse og dernæst en mere detalj eret Granskning, inden Byggearbeidet paabegyndes. Bygger man uden at kjende

Grandens Beskaffenhed, kan man jo siden risikere store Ulyk ker ved Synkninger, Udglidninger etc. Bygningsteknologien foreskriver, hvordan disse Grundundersøgelser foretages. Vi skal derfor her ikke gaa nærmere ind paa denne Sag, men kun be mærke, hvorledes man kan undersøge, om der fra Granden opstiger skadelige Gasarter : Man graver op et Hul, 1 m. i Kvadrat og 1 m. dybt, paa det Sted, hvor Huset skal staa, og slaarVand i Hullet. Hvis der begynder at stige op Luftblærer, efterat Våndet har staaet roligt en Tid, saa er dette Tegn paa, at Stedet engang før i Tiden har været en Sump, og de opstigende Blærer indeholder Kul- c d11 vandstofgas. Hvis man slaar varmt Vand paa en strækkelig stor til at kunne optage samtlige Byg- Del af den udgravede Jord, og denne bagefter lug ter som raadden Urin, saa indeholder Jordbunden Ammoniak, og der er da Sandsynlighed for, at der engang før i Tiden har lagt en Gjødseldynge eller en Stald paa Stedet. Man maa foretage Undersøgelserne ikke alene paa de Steder, hvor selve Murene skal komme til at staa, men ogsaa tilstrækkelig langt ud til Si derne, ligesom man maa gaa saa dybt ned, at man faar fuldt Kjendskab til de forskjellige Lags Mæg tighed og Beskaffenhed. Forøvrigt er de respektive Naturforholde i væsentlig Grad bestemmende for} hvorledes man skal foretage Undersøgelserne. Som Resultat af disse Undersøgelser vil man finde, om man kan sætte Grundmuren umiddelbart paa Undergrunden, eller om man maa anvende en kunstig Fundamenteringsmaade og isaafald hvilken. 3. Den foreløbige Planlæggelse. Naar man nu har lært Tomten at kjende, saa gjælder det om, hvis man paa samme skal opføre flere Bygninger, at udkaste en fornuftig Plan, saa vel til hver enkelt Bygnings Størrelse og Anord ning som til deres heldigste Gruppering paa Tom ten. Man maa udarbeide forskjellige foreløbige løse Udkast og overveie nøie alle Ting, inden de egent lige Arbeidstegninger kan paabegyndes. Selv om det kun gjælder et enkelt Hus, bør saadanne fore løbige Udkast gjøres, forat man efter grundig Overveielse mellem de forskjellige Ideer og Planer kan træffe det bedst mulige Valg. Anordningen af de forskjellige Værelser og Rum maa være saadan, saavel hvad Rummene i og for sig angaar, som deres indbyrdes Beliggenhed i Forhold til hinanden, at det Hele bliver saa be kvemt og praktisk som muligt. Husets Hovedfa^ade med Dagligværelserne bør vende mod Syd eller Sydost. Soveværelset bør ligge saaledes, at det faar Morgensol. Kjøkken, Spiskammer og Spisestue bør helst vende mod Nord. Hvad Rummenes Antal og Størrelse angaar, maa man selvfølgelig gaa ud fra, hvad der i saa Henseende tiltrænges i Forhold til Familiens Stør relse og Levevis. Det samme gjælder om det Ud styr, som man tænker at give de forskjellige Lo kaler og det hele Hus. Bygningernes Placement i Forhold til hinanden paa Tomten maa ordnes med Omtanke. Man maa selvfølgelig overbevise sig om, at Tomten er til" ninger og afgive en bekvem Gaardsplads af fornø den Størrelse mellem disse. Med Hensyn hertil foreskrives i Kristiania Bygningslov af ste Juni 1875, at «ved Opførelse af Vaaningshus paa tidligere übebygget Tomt skal et Areal, svarende til mindst 1/i af den Grund, Bygningerne optage, danne en übebygget Plads, som i det Hele ikke maa være mindre end 48 m 2, ikke under 6,25 m. paa nogen Kant, og som ikke maa overdækkes». 4. Udarbeidelse af Arbeidstegninger. Disse udføres i større Maalestok end de fore løbige Udkast. og paabegyndes først, naar man er bleven enig med sig selv om, hvordan man vil ordne det Hele, ialfald i alt væsentligt. Tegningerne forsynes med paaskrevne Maal (saa mange som muligt), saa man har let for at ud føre Materialberegninger og Overslag uden at be høve at bruge saa ofte Passeren. De paaskrevne Maal er ligeledes til stor Lettelse under selve Byggearbeidet. Tegningerne bestaar i Regelen af: a. Situationsplan over Tomten med samtlige Byg ninger paalagte. b. Grundrids af de forskjellige Etager, hvorpaa tillige er antydet Ildsteder, Trapper, Vin duer og Døre samt den Vei, disse slaar. c. Oprids af Fagaderne. d. Langsnit og Tversnit. e. Grundrids af Bjelkelagene (Udvexlinger og Mur ankere vises). f. Detaljetegninger i større Maalestok. g. Ved større Arbeider er det ogsaa nødvendigt at have en Tagplan, hvorpaa alle Piber, Tag luger, Vinkelrender, Tagrender etc. er paateg nede. En saadan letter i høi Grad de senere Beregninger. h. Endvidere kan det være nødvendigt at udarbeide Schemategninger af enkelte Dele af Bygningen, for at faa et rigtigt Indtryk af Forholdene for de senere Detaljetegningers Skyld. Disse Schemategninger udføres i en 3 å 4 Gange saa stor Maalestok som Arbeidstegningerne. Naar en Bygherre ønsker Tegninger af en Arkitekt, saa forholdes hermed paa følgende Maade: Program opgives, og Arkitekten udarbeider først Skitser i liden Maalestok i Grund plan, Snit og Fasade. Det er Arkitektens Pligt at fortsætte hermed uden særskilt Godtgjørelse paa Basis af samme Op gave saa længe, indtil Bygherren finder sig tilfreds. Finder Arkitekten, at han ei kan tilfredsstille Bygherren, saa medde ler han dette og faar Honorar udbetalt for, hvad han har gjort. I modsat Fald gaaes over til Udarbeidelse af Arbeids12

tegninger i større Maalestok af alle de til Arbeidets Udførelse nødvendige Dele. Senere under Arbeidets Gang, efter hvert som det tiltrænges, udføres Detaljetegningerne, ofte i fuld Størrelse. (Samtidig med Arbeidstegningerne har Arkitekten at ud arbeide Beskrivelse, Konditioner og Kontrakt for Arbeidets Bortsættelse ved Anbud, ligesom Masseberegninger etc. maa udføres saaledes, som nedenfor nærmere beskrives). Ved det danske Ingeniørkorps udføres Tegnin gerne efter følgende Reglement: Situationsplanen i i^on—zho viser tillige det nærmest omgivende Terræn. Høideforholdene an gives med Jiorizontale Kurver. Æqvidistancen helst kun 30 cm. Om fornødent vises Tversnit af Ter rænet for at belyse Høide-, Vandafledningsog Grundvandsforholdene. Paa Situationsplanen ind lægges samtlige Bygninger, og Nordlinien paaføres. Grundrids eller Grundplan i —rou a^ a^e Etager. (Denne Maalestok er temmelig liden. Hos os pleier man for den større Tydeligheds Skyld sjelden at gjøre den mindre end T^). Snittene tænkes lagt lige over Vinduernes Underkant eller ved Hvælvingers Begyndelse. Om fornødent, vises Etågens Bjelkelag; i hvert Tilfælde vises gjerne paa Loftsplanen Loftsbjelkelaget. Trapper tegnes i den Længde, hvori- de findes i den paagjældende Etage, fuldt optrukne for den Del, der ligger under Snittet, punkterede over dette. Naar Trappen ender ved Loftsgulvet, bliver der altsaa ingen Trappe at vise i Loftsplanen, men kun Trappehullet angives. Oprids af Fagaderne, seet fra alle Sider, udføres i samme Maalestok som Grundplanerne. Langsnit og Tversnit, i samme eller oftere dob belt saa stor Maalestok som Grundplanerne for bedre at faa Smaating frem, tjener til at vise Murtykkel ser, Etagehøider, Etageadskillelser, Vindus- og Dør høider, Trapper, Tagkonstruktion m. m. Tversnittet lægges gjennem Trapperne, Langsnittet efter Mid ten. Ofte brydes disse Snit, saa at de forskjellige Dele ligger i forskjellige lodrette Planer, for at gjøre dem saa oplysende som muligt. I Grundridset vises iøvrigt, hvad der sees ned paa, og som ligger over Gulvet, i Snittene vises sædvanligst, hvad der sees ind paa. Man kan her ved angive forskjellige Detaljer, men skal dog paa Grund af den lille Maalestok vogte sig for at tåge for meget med. JDetaljetegninger i £% og større Maalestokke viser specielle Konstruktioner, der ikke tilstrækkelig frem gaar af de øvrige Tegninger. Der kan saaledes være Anledning til at fremstille Hovedgesims og Mur lister samt inivendige Gesimser, Døre og Vinduer med Listværk, Panelinger, Søiler, Jernbjælker, For ankringer, Hængværk, Beslagdele m. m., saasnart disse Gjenstande fjerner sig fra det almindelige, Store Bygningsarbeider kræver ofte Hundredevis af Tegninger. Enkelte Detaljer (Profiler) leveredes i meget stor Maalestok, indtil fuld naturlig Størrelse. Det siger sig selv, at jo nøiagtigere og fuld stændigere Tegningerne er, desto meie lettes Arbei dets Udførelse, og Feiltagelser forebygges. Man bør begynde med Grundplanerne som det bestemmende, derefter Facadetegninger, saa Tver snit og Langsnit, saa Schemategninger, hvis fornø dent, samt Tagplan og tilslut Detalj etegningerne. At optegne Facaden først og derefter lempe Grund planerne etc, er forkasteligt ; thi man faar da ofte ikke den bekvemme Inddeling og Gruppering af Værelser, som det fremfor alt kommer an paa. Det gjælder at arbeide indenfra udåd og ikke omvendt. Facaden skal være et Udtryk for Grund planen, saa at sige Ideens Ansigt, hvor tarvelig saa Ideen end er. Man maa have hvert enkelt Rums særlige Be stemmelse for Øie og tænke sig ved Vinduers, Deres og Ildsteders Placement, hvordan der skal blive be kvem Plads tilbage for de forskjellige Møbler. At anbringe saa mange Døre og Vinduer f. Ex., at Møblerne ingen hensigtsmæssig Plads kan faa, er meget uheldigt. At man faar bekvemme, rummelige og lyse Trappeopgange, maa særlig erindres. Man bør ikke strax optrække Tegningerne med Tusch, førend man har saavel Facader som Snit færdige; thi det kan ofte vise sig under den senere Udarbeidelse, at man er nødt til at gjøre enkelte smaa Forandringer. Under Byggearbeidets Udførelse bør man ikke føre Originaltegningerne med ud paa Tomten, men tåger Kopier af disse paa Kalkerlærred og overlader til de forskjellige Haandværksmestre, der forestaar Arbeidet. ' Ofte kan flere Kopier af samme Tegning være nødvendige. Konduktøren for et Byggearbeide bør være saa godt aflønnet, at han kan besørge de fornødne Kopier af Arbeidstegningerne, og tillige kunne udføre enkelte Detaljetegninger, om saa maatte behøves. Originaltegningerne forbliver paa Kontoret og er Bygherrens Eiendom. Forinden de leveres til bage til ham, bør de rettes efter de mulige Foran dringer, som er foretagne under Arbeidet, saa at de er et nøiagtigt Billede af, hvad der er udført. Vand-, Gas- og Kloakledninger bør altid anmærkes paa Tegningerne eller optegnes paa en særskilt Plan, forat man senere i Tiden nøiagtig kan finde de forskjellige Ledninger igjen.13

5. Udarbeidelse af Beskrivelse. En Beskrivelse er i Regelen nødvendig, da der er mange Ting ved et Byggearbeide, som man ikke med tilstrækkelig Tydelighed kan se af Tegningerne, hvor nøiagtige disse endogsaa

er. Den kan efter Omstændighederne gjøres mere eller mindre fuld stændig. Skal Arbeidet bortsættes paa Kontrakt ved An bud, hvilket i Regelen er Tilfældet ved alle offent lige Arbeider af nogen Betydning, gjælder det især om at have saa fuldstændig Beskrivelse af det Hele, at ingen Misforstaaelser eller Feiltagelser kan opstaa. Hvis vedkommende Arkitekt, der har udarbeidet Tegningerne, ikke personlig leder Bygge arbeidet, vil en nøiagtig Beskrivelse spare megen Korrespondance og Tidsspilde. Foruden en generel Oversigt over Bygningernes Størrelse, Anordning og Beliggenhed, Byggepladsens og Grundens Beskaffenhed etc, bør Beskrivelsen specielt behandle de anvendte Konstruktioner med dertil hørende Materialier, idet man gaar frem i kronologisk Orden og tåger hver Ting for sig. Man vil saaledes have Anledning til at beskrive: a. For Fundamentet: Dimensioner, Materialier og Udførelse. b. For Mure og Vægge: Konstruktion, Dimensio- ner, Materialier samt ydr.e og indre Behandling, c. Etageadsldllelser og Gulve: Materialiernes Dimen- sioner og Beskaffenked samt den Tilarbeidning, der ønskes d. For Taget: Baade Angivelse af Tømmerets Di- mensioner og Art og af Tagtækningens Be- skaffenhed. e. For Trapper: Nærmere Beskrivelse af deres Kon- struktion og det Material, der skal anvendes baade til Yanger og Trin samt Rækværk. f. Snedkerarbeidet: Beskrivelse af Vinduer, Døre og Porte med hertil hørende Beslag, Maling og Glas. g. Værelsernes og Kommunikationernes indre Ud- styrelse, Behandling af Yægge, Lofter og even tuelt Gulve, Anbringelse af Listværk og Pane linger, Gibsarbeide, Maling, Tapetsering og øvrige Dekorationer. h. Jernarbeidet og dettes Anbringelse. i. Forskjellige Arbeider, saasom Trappesten, Bro lægning, Vand- og Gasindlæg, Kloaker osv. j. Ventilations- og Varmeanlæg. Sidstnævnte maa ofte ofres en særlig Beskrivelse, maaske led saget af Skitser og Detaljetegninger i stor Maalestok. 6. Udarbeidelse af Omkostningsoverslag. Overslaget udarbeides paa Basis af de Oplys ninger, som Tegninger og Beskrivelse giver, og efter de paa Stedet gjældende Priser for Materialier og Arbeidsløn. Disse Priser kan jo variere betydelig paa de forskjellige Steder i Landet, hvorfor man maa anstille nærmere Undersøgelser desangaaende. Man vil ogsaa i forskjellige Haandbøger finde vei ledende Opgaver i saa Henseende. I Overslaget behandler man hvert Arbeide for sig i den Orden, hvori det kommer til Udførelse, altsaa: a. Jord- og Fundamenteringsarbeider. b. Murarbeide. c. Tømmerarbeide. d. Snedkerarbeide. e. Smedearbeide. f. Jernstøberarbeide. g. Malerarbeide. h. Glasmesterarbeide. i. Tagtækningsarbeide. j. Blikkenslagerarbeide. k. Andre Arbeider, hvorunder hører Rørlægnings arbeide, Brolægning etc. 1. Administrationsudgifter samt tilfeldige og ufor udseede Udgifter. Alt efter Arbeidets Stør relse og Omfang kan Administrationsudgifterne variere fra 3—lo °/o og de uforudseede Udgifter fra 5—20 %. Overslaget bør udføres med størst mulig Nøi agtighed. Det maa være rigeligt, saa man har noget at løbe paa. Man kan enten behandle Mate rialmængderne for sig og Arbeidet for sig eller slåa begge Dele sammen til en Enhedspris pr. Længde-, Flade- eller Kubikenhed. Det falder be kvemmest at opføre Pris pr. m 2 Væg, Gulv etc. For Døre, Vinduer etc. anføres Pris pr. Stykke. Man kan i en Fart gjøre sig op et foreløbigt Overslag over Udgifterne ved at gaa ud fra en Pris pr. m 2Grundflade for det hele Hus eller pr. m 3, idet Kubikindholdet udregnes. Saadanne summariske Overslag benyttes ofte ved Taxation af Huses Værdi. Exernpelvis kan her nævnes, at i Kjøbenhavn regner man, at en almindelig borgerlig Bygning koster Kr. 45—50 pr. rn2 pr. Etage. Tagværket regnes for en halv Etage og en Kjelderetage ligeledes. Prisen kan variere lidt efter Etagernes Antal, Høide og Udstyr. Enkelte Bygmestre her i Landet gaar ud fra følgende surhmariske Beregninger : En 1-Etages Murbygning koster Kr. 60 pr. m 2. 2 do. do. 3 do. do. 4 do. do. » 100 - » » 150 - » » 200 - » > 16 - »Extra for Kjelder14 For Træbygninger regnes Kr. 10 mindre pr. in2. Ved Kristiania kan man dog gaa ud fra, at Træbygninger koster lige saa meget som Murhuse, naar de skal gives et godt Udstyr og indrettes for Vinterbrug. Man kan selvfølgelig let komme til at begaa store Feiltagelser ved et saadant summarisk Over slag, hvis man ei har udledet sin Pris pr. m 2fra ganske analoge Bygninger. Man bør derfor aldrig før Byggearbeidets Be gyndelse nøie sig med saadanne foreløbige Kalkyler, men opgjøre sig et fuldstændig detaljeret Overslag. 7. Arbeidets Borfakkordering. Naar der indbydes til Anbud paa et Bygge arbeide, saaledes som i Regelen altid gjøres ved offentlige Arbeider, saa maa der foruden Tegninger og Beskrivelse ogsaa udarbeides Konditioner. I disse bør blandt andet følgende Ting findes bestemte : a. I hvilken Form Anbudet skal være affattet. For Oversigtens Skyld er det nemlig ønskeligt, at alle Anbud er saaledes affattede, at alle Po ster opregnes i en bestemt Orden. Selv om man ønsker det Hele bortsat for en rund Sum, saa bør man dog forlange, at Anbudene speci ficeres, forat man kan have Anledning til at gaa Beregningen

igjennem. I Regelen fordrer man da, at de forsk] ellige Poster skal anføres i samme Orden som Beskrivelsen. b. Naar Byggearbeidet skal være fiddført. Undertiden fastsættes en løbende Dagmulkt, hvis Arbeidet ei er færdigt til den i Konditionerne fastsatte Dag. c. Hvordan Betalingsvilkaarene skal ordnes. I Re gelen bestemmes, at Entreprenøren faar sit Til godehavende udbetalt, eftersom Arbeidet skrider frem, dog saaledes, at en vis Brøkdel heraf (1A—;Vio) indestaar, indtil Alt er færdigt og godkjendt. d. Hvem der skal føre Kontrol, og efter hvis Kjen delse Entreprenøren skal rette sig. e. Hvordan der skal forholdes i Søgsmaalstilfcelde, naar der opstaar Tvist mellem Entreprenør og den, der fører Tilsynet med Byggearbeidet. f. Hvordan Betalingen skal blive, hvis der senere under Arbeidets Gang foretages Forandringer med Tegninger eller Beskrivelse. g. Om Entreprenøren skal skaffe Selvskyldnerkau tion eller ikke. Ved offentlige Arbeider forlan ges altid saadan Selvskyldnerkaution og tillige en Erklæring om Kautionisternes Vederhæf tighed. h. Om Tomtens og Husenes fuldstændige Ryddig-gjøring efter endt Arbeide. i. Hvem der skal modtage og godkjende Arbeidet. j. Hvordan Opmaalingen skal udføres, hvis Anbu- det er affattet i en saadan Form, at Opmaaling er nødvendig. k. Om man vil forpligte sig til at antage det bil- ligste Anbud eller ikke osv. Det gjælder i det hele taget om at forfatte Konditionerne'saa fuldstændige og udtømmende i en hver Henseende, at ingen Tvist kan opstaa. Man bør, om muligt, søge at forebygge, at der kan være Anledning for Entreprenøren til bagefter at komme med Extraregninger. Med Hensyn til Anbudets Form, saa anvendes forskjellige Systemer: Man kan enten forlange An bud paa hele Huset i fuldt færdig Stand for en rund Sum, dog altid med Specifikation af de forskjellige Poster, eller man ønsker at bortsætte hvert enkelt Arbeide til forskjellige Entreprenører, altsaa Mur arbeidet til En, Tømmerarbeidet til en Anden, Sned kerarbeidet til en Tredie osv., eller man ønsker opgivet Pris pr. Længde-, Flade- eller Kubikenhed, altsaa pr. m 2 Væg-, Gulv-, Tagflade osv., pr. m 3 Grundmur, pr. løb. m. Tømmer, vpr. Stykke af Døre og Vinduer osv. Undertiden ønsker man at bortsætte Arbeidet til En og Leverancen af Materialierne til en Anden. Det greieste er at faa Anbud paa hele Huset i fuldt færdig Stand for en rund Sum ; thi da ved man paa Forhaand, hvad Byggearbeidet vil koste, og slipper at foretage senere Opmaalinger, der ofte kan lede til Tvist. Man bør saa meget som muligt lette Entreprenøren Beregningsarbeidet ved at ved lægge ved Siden af Konditioner, Beskrivelse og Tegninger en Material-, Kubik- og Fladeberegning, saa han heraf kan se, hvor mange m 2Vægflade, Tag flade, GulvfLade, m 3 G-rundmur, løb. m. Tømmer, Antal Mursten osv., der vil medgaa til Arbeidet. Arbeidets Udstykning i mange Dele til forskjel lige Entreprenører forvolder meget Arbeide med mange forskjellige Konditioner, Beskrivelser etc. Hvorvidt man bør antage det billigste Anbud eller ei, beror paa Omstændighederne. Naar Kon kurrencen er fri, saa hvemsomhelst kan indlevere Anbud, saa bør man paa Forhaand bekjendtgjøre, at man i Tilfælde ikke vil forpligte sig til at an tage det billigste Anbud. Man maa jo ogsaa tåge Mandens Dygtighed, Hæderlighed og Solvents med i Betragtning. Et Anbud, som man forstaar er saa lavt beregnet, at Vedkommende umulig kan klare Arbeidet uden Tab, bør ikke antages; thi saadant medfører altid senere Übehageligheder. Indbyder man kun et bestemt Antal Mestere15 \ til at indlevere Anbud, idet man kun henvender sig begynde at bygge uden videre, uden at indhente til saadanne, som staar i samme Kategori, hvad Dygtighed, Hæderlighed^og Solvents angaar, saa er disse berettigede til at vente, at det billigste Anbud antages. Det ansees selvfølgelig for ilde handlet, hvis man vil benytte sig af et Anbud for at presse et andet ned. Af Frygt for en saadan Fremgangs maade, der desværre i den senere Tid undertiden er praktiseret, afholder ofte de bedste og solideste Mestere sig fra et gjøre Anbud. I Tilfælde af, at man vil have Anbudet billigere, bør man samti dig opfordre alle Mestere til at gjøre det samme Afslag. Lyder Anbudet paa Sum for alt fuldt færdigt, saa har Bygherren intet Ansvar for, at Mesteren kan have forglemt en eller flere Poster. Finder Bygherren eller Arkitekten ved G-jennemgaaelse af Anbudet, at Vedkommende har glemt en eller an den Post, saa bør man sende Anbudet tilbage til Mesteren med den Bemærkning, at han har glemt noget, dog uden at man oplyser ham om, hvad det er, han har glemt. Man anmoder ham kun om paa nyt at gjennemgaa Beskrivelsen. Staar Anbyderen fremdeles ved sin Sum, saa er Arkitekt og Byg herre ansvarsløse. Hvis det omvendte finder Sted, altsaa at An byderen har beregnet f. Ex. flere Materialier, end der virkelig medgaar, saa er man ikke berettiget til bagefter, naar Anbudet er vedtaget, at ville gjøre Afdrag for, hvad der er regnet for meget. Forekommer der under Arbeidet Extraarbeider, der ei er indbefattede i Anbudet, saa maa saadanne af Mesteren ei iværksættes uden Bygherrens eller Arkitektens Approbation. Extraregninger over saa danne Arbeider bør indsendes til

Approbation med visse korte Tidsmellemrum, f. Ex. hver Bde Dag, for Kontrollens Skyld. Arkitekten betragtes som den upartiske Mel lemmand mellem Bygherre og Mester og maa der for aldrig optræde som Entreprenør eller Leverandør af Materialier. Naar Anbudet er vedtaget, opsættes en fuld stændig Kontrakt, der undertegnes af begge Parter. 8. Approbation. De offentlige Arbeider maa selvfølgelig appro beres, og de fornødne Pengemidler bevilges, inden de kan paabegyndes. De indkomne Anbud oversen des med Indstilling til vedkommende Departement, der afgjør, hvem som skal have Arbeidet. Men heller ikke private Folk i Byerne kan fornøden Tilladelse hertil hos Autoriteterne. Byg ningsloven foreskriver i saa Henseende bestemte Forskrifter for de forskjellige Steder. I Kristiania er Bygningsvæsenet underlagt føl gende Autoriteter: a. JBygningskommissionen, der bestaar af Politime- steren, Stadskonduktøren, Stadsingeniøren, Stads fysikus samt 3 af Magistrat og Formandskab for 4 Aar beskikkede Medlemmer. b. Reguleringslzommissionen, bestaaende af et Med- lem af Magistraten, Stadskonduktøren, Stads- ingeniøren og 4 af Formændene. c. StadskonduJdøren. d. Bygning'sinspeldørerne, en for hvert Distrikt. Antallet heraf bestemmes af Kommunerepræ- sentationen. e. SundhedsJwmmissionen. Inden Byggearbeidets Paabegyndelse har man at sende skriftlig Anmeldelse herom til Bygnings inspektøren. Anmeldelsen skal ledsages af behørig Tegning og Forklaring i 2 Exemplarer. Bygnings inspektøren sender Sagen videre til Stadskonduktø ren. Denne har at kontrollere Stabilitetsberegnin ger etc. Hvis Stadskonduktøren Intet derved har at er indre, bliver det ene Exemplar af Anmeldelsen og Tegningen, forsynet med hans Approbation, at til bagelevere Rekvirenten, medens det andet opbevares af Bygningsinspektøren. Finder Stadskonduktøren derimod ikke at kunne meddele det fornødne Samtykke, bliver Grunden dertil at meddele Rekvirenten. Tåger denne Stads konduktørens Bemærkninger tilfølge, hvorom An meldelse til Bygningsinspektøren er tilstrækkelig, er Sagen dermed afgjort; i andet Fald bliver den at undergive Bygningskommissionens Kj endelse. I enkelte Tilfælde maa specielt Andragende sendes til Kongen. Dette var f. Ex. Tilfældet med Victoria Terrasse i Kristiania. Man maa ikke begynde at bygge, førend Tilla delse hertil er erhvervet. Er et Byggearbeide ikke paabegyndt inden et Aar, efterat Approbationen er meddelt, taber denne sin G-yldighed. Man skal endvidere skriftlig underrette sin Nabo om Byggearbeidet mindst 8 Dage forud, hvis Bygningen kommer til at støde ind mod Nabogrun den, forat Naboen kan træffe de i Sagens Anled ning fornødne Forsigtighedsforanstaltninger. Bygningsinspektøren fører senere Tilsyn med, at Arbeidet udføres i Overensstemmelse med de anordnede Forskrifter. Dette Tilsyn burde være saaledes, at Bygnings inspektøren nøiagtig vidste, hvad de forskjellige16 Gjenstande bestod af, som er indesluttede i Arbei- inden den skal bruges. Bringes Huset under Tag det. Dette vilde være til stor Nytte for Skjøns eller Taxationsmændene, som kun kan se det ydre og ikke vide, hvad der skjuler sig under Overfladen. Naar Bygningen er bragt under Tag, og Piberne er opmurede, maa man erhverve Bygningsinspektø rens Attest om Lovligheden af det udførte Arbeide, forinden man paabegynder Indredningen. Der ind betales en bestemt Afgift til Bygningsinspektøren for Attesten og Tilsynet. Denne varierer efter Hu sets Høide og den bebyggede Grundnades Størrelse fra Kr. 2.80 til Kr. 48. Naar Bygningen er færdig, maa man endvidere forskaffe sig en ny Attest fra Bygningsinspektøren, inden den tages i Brug. Denne Attest meddeles uden Betaling. Inden Byggearbeidet paabegyndes, maa man ogsaa have erhvervet Reguleringskommissionens Be stemmelse om Husets Beliggenhed i Forhold til Gadelinien. Gaders og offentlige Pladses Anlæg, Retning, Udvidelse, Forandring og Nivellement hen hører nemlig under Reguleringskommissionen. Man har endvidere at iagttage, at ingen Pibe maa tages i Brug, forinden den er gjennemfaret og renset af Skorstensfeieren, og man har faaet Attest fra ham og fra Bygningsinspektøren om, at Piben helt igjennem er forsvarlig og lovmæssig indrettet. Hvis man skal opføre Bagerovn eller indmure Bryggepander, Dampkjedler, Brændevinskjedler eller deslige, maa dette særskilt anmeldes for Bygnings inspektøren, inden Arbeidet paabegyndes, selv om disse Indretninger anbringes i ny Bygning og er medtagne i den tidligere Anmeldelse for det hele Byggearbeide. Fra Autoriteternes Side burde der hos os i Lighed med, hvad Tilfældet er i mange andre Lande, træffes Foranstaltninger til, at alle Bygnings bestemmelser og Kontrakter affattedes i en bestemt Form efter et trykt Schema. 9. Materialanskaffelser. Man sørger enten selv for Anskaffelsen af de fornødne Bygningsmaterialier eller overlader Sagen til Entreprenøren. Under enhver Omstændighed er det af Vigtig hed at overbevise sig om, at Materialierne i enhver Henseende er gode og tjenlige, hver til sit Brug. Enkelte Ting, som f. Ex. Kalk, maa man ind kjøbe og læske i god Tid før Byggearbeidets Paa

begyndelse; thi Kulekalken bør staa mindst 2 Maa neder, inden den benyttes. Stubbeloftsfyld (Ler) maa anskaffes og bringes under Tag i saa betimelig Tid, at den bliver tør, om Høsten, og Indredningen opsættes til Vaaren, saa kan Leren udbredes i fugtig Stand paa Stubbe gulvene. Den vil da fryse tør i Vinterens Løb. Naar Vaaren kommer, maa den omspades og knuses. Intet Gulv maa lægges, førend den er aldeles tør. Man maa passe paa ikke at benytte saadanne Materialier, at der siden udvikler sig Salpeter i Murvæggene og Sop i Tømmeret. Derfor bør Mur stenen, Kalken, Mursanden og Våndet undersøges i denne Henseende, ligesom Træmaterialiernes Beskaf fenhed maa underkastes en nøiere Granskning. Af Bygningsteknologien lærer man forøvrigt, livad der forstaaes ved gode og tjenlige Bygnings materialier, hvorfor vi her ei skal gaa nærmere ind paa denne Sag. Materialierne bør fordeles paa Byggetomten paa en hensigtsmæssig Maade, saa de ligger let og nær for Haanden. Ting, der ikke taaler Fugtighed, maa selvfølgelig anbringes under provisorisk opførte Skurtag, hvis man ikke har andre tjenlige Opbe varingssteder for samme. Da der under et Byggearbeide kan sløses meget med Materialierne, og en stor Del bortkastes til ingen Nytte, staar man sig i Regelen bedst paa at lade Entreprenøren holde sig selv med Materialier, idet man fører skarp Kontrol med, at kun gode Sager anvendes. Det ligger da i Entreprenørens Interesse at passe paa, at der ikke slaaes itu for megen Mursten, spildes formeget Kalk, skamskjæres for meget Tømmer, Planker og Bord etc. 10. Udstikningsarbeidet. Man udstikker Bygningen ved Hjælp af Instru menter, som giver rette Vinkler, altsaa f. Ex. en Equerre- Pælene, som opsættes i Hjørnerne, kan ikke blive staaende, naar Grundgraven opkastes. Man maa derfor anbringe 3 Pæle udenfor hvert Hjørne, saa at de danner Flugtlinier omtrent parallele med Murens Retninger og i ca. 1 m. Afstand fra samme. Til disse Pæle fæstes horizontale Bord, vel afhøv lede oventil. I Bordenes Overkant indskjæres Skaar i Flugt med Murens ydre og indre Side. Ved Ud stramning af Snore vil man da faa Murens Retning nøiagtig angivet. (Fig. 1). Udenfor Mellem- og Tvermure opsættes ligeledes Pæle med paaspigrede Bord og Indsnit i disses Overkant til Udstramning af Snore for Angivelse af begge Mursiders Flugt. Krydsningspunkterne mellem de udstrammede Snore angiver Hjørnerne. Fra disse Snore eller Liner kan hænges Lod17 > j Fig. i snore, hvorved Arbeideren faar Grundmurens Fod angivet. Denne Udsætning af Muren benyttes, indtil Sokkelmuren er færdig. 11. Andre forberedende Arbeider. Herunder hører Byggepladsens Indhegning med et midlertidigt Grjærde, dels for at holde Uvedkom mende borte, dels for at sikre Materialbeholdnin gerne og dels for at kunne føre bedre Kontrol med Arbeiderne. I Grjærdet eller Indhegningen anbringes det fornødne Antal Porte. Ønsker man at føre en særlig streng Kontrol, anbringes kun én aaben Ind gang, hvor der bygges et Skur for Portvagten. Dette er meget at anbefale. Indenfor Indhegningen anlægges desuden mindre Arbeids- og Materialshur. Efter Arbeidets Omfang og de lokale Forholde vil der være Brug for et større eller mindre Antal saadanne Skur. Der kan saaledes tiltrænges Rum, hvori Arbeiderne kan om klæde sig og spise, Rum til Opbevaring af Værktøi og visse Materialier, som lider ved at opbevares under aaben Himmel, saasom Kalk, Cement, Ler, Spiger og Beslagdele, Planker, Bord, Snedkerarbeide m. m. Fremdeles maa der sørges for Latriner. Ved store Bygningsarbeider maa ofte opføres en særskilt Kontorbygning, der kan opvarmes, og hvor der findes Kontorer for Bygmester, Regnskabs fører, Opsynsmand m. fl. samt Tegneværelse. Bestaar Byggearbeidet af et større Komplex af Bygninger, kan det maaske lønne sig at gjøre en af de mindre Bygninger først færdig» og benytte den i ovennævnte Øiemed. I Byerne har man ikke Lov til at sætte Planke værk eller Indhegning længere ud paa Fortouget eller Gaden, end der for Stilladser og Materialier nødvendig behøves. Man maa i saa Henseende er holde Tilladelse af Politimesteren, der i fornødent Fald har at indhente Stadskonduktørens Betænkning. Kolderup : Husbygningskunst.

Andet Afsnit. Murene eller Væggene.

Dette Afsnit kan for bedre Oversigts Skyld passende behandles i følgende Afdelinger:

A. Fundamenter. 1. Byggegrundens Udgravning og Drænering. 2. Fundamentet. 3. Grundmuren. 4. Laftestene. 5. Nedgravede Stolper.

B. Stenvægge. a. Ydermure. 1. Frontmure (Façademure, Bagmure). 2. Gavlmure (Endemure). b. De indvendige

Mure (Skillemure). 1 . Mellemmure. 2. Tvermure.

C. Trævægge. 1. Laftevægge 2. Bindingsværksvægge 3. Reisværksvægge. 4. Plankevægge. 5. Bordvægge. 6. Lægtevægge.

D. Jernvægge. E. Stampede Lervægge eller Pisévægge. F. Sandkalkvægge. G. Bétonvægge.

A. Fundamenter.

I. Byggegrundens Udgravning og Drænering.

Under ethvert Hus maa først al *Madjord borttages.* Det er nemlig nødvendigt, at enhver Vegetation og alle organiske Stoffe fjernes af Hensyn til Husets Varighed og Beboernes Sundhed; thi Træværket vil i modsat Fald angribes af Sop og Raaddenhed, hvorhos skadelige Luftarter vil udvikle sig.

Derefter udgraver man saa meget af Undergrunden, som der behøves for at bringe Grundmuren ned i tilstrækkelig Dybde og for at skaffe Plads til Kjældere, om saadanne skal anbringes.

Den overflødige Del af den udgravede Jord bliver strax borttrillet eller kjørt væk, alt efter Transportlængden, idet man selvfølgelig vælger den Methode, som falder billigst efter de lokale Forholde.

For at skaffe fornøden Arbeidsplads for Murerne maa man gjøre Grundgraven lidt bredere og længere end selve Huset. Siderne udgraves med saa stor Steilhed, som Jordarten tillader.

Hvis man besværes af tilstrømmende Vand, saa faar man se at blive kvit dette under Arbeidet paa den billigste Maade, enten ved Bortledning gjennem en aaben Grøft eller ved Drænering, Pumpning, Øsning osv.

Ligger Bygningen i en Skraaning, saa kan man ofte paa den bekvemmeste Maade faa væk det tilstrømmende Vand ved Anlæg af en Dræneringsgrøft paa Opsiden. (Fig. 2.)

Grøften føres ned under det vandførende Lag og fyldes med Smaasten eller forsynes med Drænsrør.

Hvis der i ikke for stor Dybde under Grundgravens Bund findes et tykkere Gruslag, saa kan19

man paa en letvindt Maade faa Vandet væk ved at sænke sig ned til Gruslaget med en Brønd, der fyldes med Sten. (Fig. 3).

Fig. 2.

Fig. 3.

Naar Vandet ledes hen til denne Brønd, synker det ned gjennem Stenmassen og forsvinder i Gruslaget. Der kan imidlertid efter en Tids Forløb indtræde Forstoppelse, hvis det tilstrømmende Vand fører med sig en hel Del Jord og Mudder, hvorfor man maa passe paa, at saa ikke er Tilfældet.

Man maa selvfølgelig sørge for ikke alene at holde Vandet borte, saalænge Arbeidet staar paa, men ogsaa paase, at der ikke siden, efterat Huset er taget i Brug, kan samle sig Vand under samme. Der maa derfor udføres den i saa Henseende fornødne Drænering enten under Kjældergulvet eller udenfor Huset.

Kristiania Bygningslov § 43 fordrer for Beboelseskjældere, «at der skal dræneres under deres Gulve med Afløb ti] Kloaken i Gaden paa en af Stadsingeniøren som fyldestgjørende anerkjendt Maade».

Man maa imidlertid ved Drænering under Grundmurene være forsigtig, saa ikke det i Drænsgrøften strømmende Vand faar Anledning til at føre med sig Jord og paa den Maade undergrave Murene, saa farlige Synkninger kan opstaa. Saadant kan hænde, naar Bunden bestaar af fin, vandholdig Sand. I saadanne Tilfælde kan man samle Vandet i Dræneringsbrønde og fra disse lede det ud under Grundmuren gjennem tætte Rørledninger (Jernrør eller Kloakrør).

Exempel herpaa haves fra Anlægget af Eg Sindssygeasyl. Byggegrunden bestod her i et 1 1/4 à 1 1/2 m. dybt Lag af grovere og finere Grus, derunder et gjennemsnitlig 3 1/4 m. tykt Lag vandholdig, lerblandet Sand, den saakaldte Kviksand, der er meget farlig. Under denne laa et over 16 m. mægtigt Lag af Blaalere.

Da det viste sig, at Vandet i Drænsgrøfterne under Grundmurene begyndte at føre væk Kviksanden og undervaske Murene, blev det samlet i en Drænsbrønd inde i Kjælderen, saa det blev stillestaaende, og fra Brønden ledet i 10 cm. Jernrør under Grundmuren.

Der var ogsaa anlagt noget dybere Drænsgrøfter udenfor Grundmurene for at afskjære Vandet. Ogsaa her var det nødvendigt at anlægge en større Drænsbrønd, der holdt Vandet stillestaaende i Grøften og førte det fra Brønden gjennem Kloakrør ned ad en Bakkeskraaning.

Forat Vandet ei skulde skjære sig under Drænsbrønden, nedrammedes en Spundvæg paa den mod Grøften vendende Side. Brønden muredes under Vandspeilet i Cementmørtel med en stor Stenhelle som Bund for at blive vandtæt. Høiere oppe bestod dens Vægge af Brudsten uden Bindemiddel (Tørmur). Fig. 4 viser et Tversnit af Drænsbrønden for den store Grøft.

Det kunde ikke nytte at lægge Drænsrør i Bunden paa Grøften; thi saadanne Rør vilde hurtig komme i Uorden og tilstoppes i den vanskelige Grund. Den blev derfor fyldt med Sten til 2 m. Høide over Bunden (Fig. 5). Stenenes Størrelse aftog fra Midten udad mod alle Sider.

Fig. 4.

For at hindre Tilsanding blev Grøftene Sider indklædte med Vragbord. Ovenpaa lagdes gammelt Hø og Granbar ogsaa Jord. Dette udførtes, forat ikke Overvandet skulde føre Jord ved mellem Stenene og tilstoppe Grøften.

Dens Grund havde en Heldning = 1 paa 250. Dybden var 3 1/4 m., Bredden i Bunden 1,6 m.; oventil 2,2 m., altsaa som nedenstaaende Tversnit. (Fig. 5).

Fig. 5.

Da Kjælderens Dybde under Jordoverfladen er 1,5 m., saa kommer altsaa Drænsgrøftens Bund 1,75 m. dybere end Kjældergulvet. Denne ydre Drænsgrøft laa ogsaa dybere end de smaa Drænsgrøfter under Kjældergulvet; thi sidstnævntes Dybde var kun 0,9 m. Dette udførtes, fordi man ønskede i det Hele taget at blive kvit alt Vand i de smaa Grøfter under Murene.

For at sikre sig mod fremtidige Eventualiteter, idet det jo kunde hænde sig, at Drænsbrønden kunde komme i Uorden og Vandet f. Ex. skjære sig udenom samme, blev der siden anlagt en endnu større Dræneringsgrøft paa længere Afstand fra Bygningerne og til saadan Dybde, at den gik helt ned til det underst liggende Lerlag, for fuldstændig at afskjære det fra Fjeldsiden tilstrømmende Vand.

Det var overmaade vanskeligt og kostbart at trænge ned gjennem Kviksandlaget til Lerbunden. Da Leren tildels var bløð, blev Bunden til yderligere Sikkerhed belagt med Planker for at hindre Skjæring af det i Grøften strømmende Vand.

Saadanne vanskelige Dræneringsforholde er vistnok sjeldne her i Landet.

Inden Grundmuren paabegyndes, bør man nedlægge Kloak- og Rørledninger, for siden at slippe at bryde sig gjennem Muren og beskadige Kjældergulve etc.

Kloakledningen vil desuden være nyttig at have til Bortledning af Vandet under Arbeidet. Kan man af en eller anden Grund ei faa lagt disse Ledninger før Byggearbeidets Paabegyndelse, saa bør man ialfald afsætte de fornødne Huller for samme i Grundmuren. Af Tegningerne vil man se, hvor Ledningerne skal ligge.

2. Fundamentet.

Ved et Fundament forstaaes de Dele af Bygningen, som ligger under Jorden, dybere end Kjældergulvet.

Det kan være enten naturligt eller kunstigt. Det naturlige Fundament bestaar kun i en Fortsættelse af Grundmuren

et lidet Stykke under Kjældergulvet. Ved det kunstige Fundament derimod forstaaes de særskilte Foranstaltninger, som maa træffes under Huset før Grundmurens Anbringelse, naar Undergrunden ikke har tilstrækkelig Bæreevne.

Det beror derfor paa Undergrundens Beskaffenhed og Bæreevne, om den uden kunstige Foranstaltninger kan taale at bære Bygningens Vægt med dens permanente og tilfældige Belastning, saa at man kan placere Grundmuren direkte paa Grundgravens Bund, eller om man maa indskyde et bærende Mellemled, et kunstigt Fundament, mellem denne og Grundmuren.

De foretagne Grundundersøgelser giver os Midler ihænde til at kunne afgjøre dette Spørgsmaal: Er Byggegrunden *god,* behøves ingen kunstig Fundamentering. Er den derimod *middels* eller *slet,* maa der et saadant Fundament til.

Som *god Byggegrund* regnes:

a. Fast Fjeld.

b. Stengrand af 3—5 m. Mægtighed.

c. Grus og grovkornet, skarp Sand, fri for Vandaarer, af 2—3 m. Mægtighed.

d. Mager, sandblandet, tør Lere af 2 1/2—4 m. do.

Som *middels Byggegrund* regnes:

a. Fin Sand.

b. Fed Lere.

c. Mergel (Kalkjord).

Den *slette Byggegrund* dannes af:

a. Madjord.

b. Myrjord.

c. Torv.

d. Slik.

e. Fin, rundkornet Sand, gjennemtrukket af Vandaarer.

f. Opfyldt Grund.

g. Fed Lere i tynde og fugtige Lag.

h. Almindelig Lere, udsat for Vand.

Forat Grunden skal ansees som god, maa den foruden ovennævnte Mægtighed ogsaa have tilstrækkelig Sideudstrækning.

Man regner, at fast Fjeld, bestaaende af Granit, med 10-dobbelt Sikkerhed kan taale en Belastning af 1 Million kg. pr. m^2 eller 100 kg. pr. cm^2, og grovkornet, skarp Sand 40 000 kg. pr. m^2 eller 4 kg. pr. cm^2. Grundmurens nedre Flade maa altsaa givessaa stort Areal, at Trykket pr. Fladeenhed ei overskrider denne Grændse.

De forskjellige kunstige Fundamenteringsmethoder bestaar i følgende:

1. *Komprimering af Grunden.*

2. Dannelsen af et *fast, sammenhængende Mellemlag* mellem Grundmuren og Undergrunden.

Dette kan ske paa følgende Maader:

a. Ved store, flade Stenheller, 15—30 cm. tykke.

b. — Stenpakning, 0,7—1 1/4 m. tyk, stampet lagvis af 13—17 cm. tykke Lag.

c. — Sandfundament, 0,7—2,50 m. tykt, paaført lagvis med Stampning, Vandpaasprøitning og Spetning.

d. — Béton af 0,8—3,2 m. Tykkelse, dog sjelden tykkere end 1 1/2 m.

e. — Liggende Rost (Flaade), der enten kan være Plankerost eller Bjælkerost.

f. Det omvendte Buefundament.

3. *Nedbringelsen af faste Legemer gjennem de øvre løsere Jordlag til den faste Grund, tjenende som Bærepunkter for Grundmuren.*

a. Nedramning af Træpæle (Pælerost)

b. Jordbuebygning (murede Piller og Hvælv).

c. Nedskruning af Jernpæle.

d. Pneumatisk Fundamentering.

De nedrammede Pæle kan ogsaa bære blot ved sin Friktion mod Jorden uden at hvile med nederste Ende paa fast Grund.

Det er ofte en vanskelig Sag at afgjøre, hvad Slags Fundamenteringsmethode man bør vælge, for paa den ene Side at faa tilstrækkelig Soliditet og paa den anden Side slippe saa billigt fra det som muligt. Der kræves hertil adskillig Erfaring hos vedkommende Bygmester eller Arkitekt.

Vandstandsforholdene er tildels afgjørende for Valget. Saaledes maa man *ikke anvende Træ (lig gende Rost eller Pælerost), uden at det stadig staar under Grundvandet;* thi kan Træet blive afvexlende tørt og vaadt, raadner det hurtigt op, og Bygningen vil da synke, medens det ved stadig at være under Vand er næsten uforgjængeligt. At lægge Flaade paa tør Sandbund er derfor en meget stor Feil. (Exempel herpaa har man ved den gamle Bankbygning i Kristianssand).

Komprimering af Grunden anvendes undertiden ved opfyldt Grund, naar denne er tør (tør Lere).

Fundamentering ved et fast, sammenhængende Mellemlag har til Hensigt at skaffe en større bærende Flade, saa at Trykket pr. Fladeenhed bliver mindre.

Et *Sandfundament* er i saa Henseende udmærket til en jevn Fordeling af Trykket. Paaført i 2 m. Tykkelse kan det trygt bære en Belastning af 30 000 kg. pr m^2 eller 3 kg. pr. cm^2. Dette svarer, saaledes som vi senere skal beregne, til Vægten pr. m^2 af en 4-Etages Murbygning med permanent og tilfældig Belastning, naar hver Etage er 4 m. høi og Grundmurens nedre Tykkelse kun 1 m.

Et Sandfundament er ogsaa meget at anbefale paa Grund af sin Varighed, Billighed og Evne til at udfylde alle Ujevnheder ved Undergrunden.

Sandlaget maa ikke være udsat for Undervaskning af Vand. Der maa heller ikke være stillestaaende Vand i Grundgraven, naar saadan Fundamentering skal benyttes; thi Sandlaget vil da ikke leire sig fast. Kan derimod Vandet trække væk nedentil, saa vil man under Paaføring af Vand ovenfra kunne faa Sandlaget til at sætte sig kompakt og fast.

Ved Friktionen mellem Sandkornene forplanter Trykket sig jevnt over den hele Undergrund. Man kan give Sandsengen saa stor Bredde i Bunden, at Trykket pr. Fladeenhed bliver meget lidet, og paa denne Maade kan man opføre svære Bygninger paa svag Grund.

Et *Bétonfundament* kan man benytte, hvad enten Grrundgraven ver tør eller vaad. Det kan taale en Belastning af 8—10 kg. pr. cm^2. Undertiden maa man anvende Béton under hele Huset for at holde Kjælderne fri for Vand eller hindre Opstigning af skadelige Gasarter.

Paa Sandgrund bruges i Regelen et Par Lag store Stenheller under Grundmuren, eller man udvider denne nedentil ved en saakaldet Fundamentbanket.

Paa blød Lergrund bruger man som oftest et liggende Rost eller ogsaa, naar Grunden er meget daarlig og vandsyg, Pælerost.

Ofte maa man ogsaa i Forbindelse med Fundamentet anvende en Spundvæg til begge Sider for at hindre Undervaskning ved Vand eller det bløde Underlags Udpresning til Siderne. Ved blød Lerbund kan det hænde, at Lervællingen presser sig op paa Siderne, hvis den øvre dækkende Jordskorpe er for tynd. Saadan Oppresning kan finde Sted enten udenfor Huset eller indenfor samme i Kjælderen. (Som et Exempel paa sidstnævnte Tilfælde haves Aktiebryggeriet i Kristiania).

En Spundvæg er derfor under saadanne Omstændigheder nødvendig ikke alene udenom, men ogsaa indenfor Fundamentet. Er der sammenhængende Fundament overalt under hele Huset, er Spundvæggen selvfølgelig kun nødvendig paa ydre Side.

Det kan derfor undertiden ved denne Slags Grund være farligt at kaste op en Grundgrav umiddelbart ved Siden af et andet Hus, naar Fundamentet ei er indesluttet af Spundvægge; thi Leren

22 kan da presse op i Grundgraven og. Nabohuset flade ogoverKjældergulvet. Den Del afGrundmuren, synke. I saadanne Tilfælde maa der først rammes ned en Spnndvæg mellem Tomterne. Det vanskeligste Tilfælde ved Fundamentering har man, naar Grunden er af ujevn Fasthed og ulige Bæreevne, altsaa svag paa enkelte Steder og stærk paa andre; thi hvis Huset faar Anledning til at synke mere paa et Sted end paa et andet, saa fremkommer der farlige Revner i samme, og en Nedstyrtning kan være Enderesultatet. Ved Eg Sindssygeasyl er der f. Ex. en Bygning, hvoraf en Del staar paa god Grund (Grus* og Sand), medens en ud springende Fløi hviler paa blød Lere. Paa sidstnævnte Sted blev der fundamenteret paa Pælerost Pælene bærer ved sin Frik tion, da der ingen Buud findes. Den Del af Grundmuren, som hviler paa Pælerostet, og den Del, som hviler paa den natur lige gode Grund, blev derefter opført hver for sig uden For band. Først efterat Murene havde staaet saa lang Tid, at man antog, at al Synkning var forbi og det Hele kommet i Ligevægt, forbandt man Murene med hinanden. En Synkning er ikke farlig, naar den kun fore gaar i übetydelig Grad og jevnt over det Hele. Det er den ujevne Synkning, man maa søge at undgaa. Selv om Grunden er ensartet, saa kan det ;jo hænde, at Bygningens forskjellige Dele udøver et ulige Tryk paa samme, idet en Del af Bygningen kan have en større Vægt end en anden. Dette maa man tåge Hensyn til ved Fundamenteringen, idet man gjør den bærende Basis størst der, hvor Belastningen er sværest, saaledes at Trykket pr. Fladeenhed bliver det samme. Man bør navnlig sørge for, at Husets Hjørner faar en tilstrækkelig stor Flade at hvile paa, thi Trykket er som oftest paa disse Steder størst. I det Hele taget anbefales det at bruge al mulig Forsigtighed og Omtanke ved Fundamenterin gen ; thi det er det vigtigste af Alt, at Huset kan staa paa en tryg Grund. Det hjælper lidet, om det er aldrig saa godt bygget, hvis Underlaget, som skal bære det, svigter. Vi skal forøvrigt ikke her gaa nærmere ind paa Detalj erne ved de forskjellige Fundamenterings methoder, men henvise til Bygningsteknologien, hvor denne Sag er særskilt behandlet. 3. Grundmuren. Ved Grundmur forstaaes den Del af Muren, som ligger under Iste Etages Gulvsviller. Den danner det forbindende Led mellem Husets Over bygning og Undergrunden eller det kunstige Fun dament, hvis saadant er anbragt. Den Del af Muren, som rager over Jorden til Høide med Iste Etages Gulv sviller, kaldes SoMelmuren, medens den egentlige Grund mur er alt Murværk, som ligger under Jordens Over som ligger under Kjældergulvet, kaldes det naturlige Fundament. Grundmuren bestaar altsaa af 3 Dele, nemlig Sokkelmuren, den egentlige Grundmur og det natur lige Fundament. Naar der anbringes Kjælder under Huset, saa pleier man ofte at give Grundmuren og Sokkel muren den fælles Benævnelse «Kjældermure» . A. Grundmurens Dybde eller Høide. Med Hensyn til den Dybde, hvori Grundmuren skal gaa ned i Jorden, og Høiden over samme, da kan flere Hensyn gjøre sig gjældende: 1. Den maa for det første gaa dybere ned end Frosten eller Tælen. Man regner i saa Hen seende en Dybde af 1,0—1,8 m. Det kommer an paa Jordartens BeskafFenhed og de klima tiske Forholde. I Lerjord maa man gaa dybere ned end i Sandgrund, fordi Frosten har en større Virkning paa førstnævnte Jordart. I det østenfjeldske og nordenfjeldske Norge er en større D}7bde nødvendig end i det vesten fjeldske, fordi

Vinterkulden er strængere. Naar Jorden fryser, saa udvider den sig, og naar den tiner, saa synker den atter sammen. Hvis derfor Jorden under Grundmuren fik An ledning til at fryse, saa vilde Resultatet heraf blive, at Huset kom til afvexlende at hæve og sænke sig og derved lide Skade. 2. For det andet afhænger Dybden af, om der skal være Kjælder under Huset eller ei; thi isaafald gjør Bekvemmeligheds Hensyn sig gjæl dende. En Kjælder bør nemlig være' mindst 2 m. høi, maalt fra dens Gulv til Underkanten af Iste Etages Gulvsviller, hvortil kommer, at Grundmuren bør gaa noget dybere ned end Kjældergulvets Overflade, fra 15—30 cm. (det naturlige Fundament); det beror i saa Hen seende paa, hvad Slags Gulv der skal anbringes i Kjælderen. 3. Skal Grundmuren hvile paa et kunstigt Fun dament, da kommer det an paa, hvor dybt dette maa lægges. Bestaar det af Trævirke (lig gende Rost eller Pælerost), saa er Grundvand standen bestemmende, da alt Træ maa ligge under Vand. 4. For det fjerde beror det paa, hvilken Høide man vil give SoMælmiiren. Denne varierer mel lem 0,5 og 1,5 m. Kristiania Bygningslov (§ 43) forlanger, at hvis Kjælderen skal indrettes til Beboelse, saa maa Sokkelmurens mindste Høide være 1,25 m,23 Bet er Tilfredsstillelsen gi1 de tre forannævnte Hovedhensyn, Varighed.Hensigtsmæssighed og Skjøn hed, som er de afgjørende Momenter ved Bestem melsen af Sokkelmnrens Høide, ligesom disse Hensyn overalt gjør sig gjældende i Husbygningskunsten. Hensynet til VarigJieden kræver en Minimums- høide af Sokkelmuren = 0,5 na. Iste Etages Gulv sviller og Ydervægge maa nemlig løftes saa høit op over det omgivende Terræn, at de ikke udsæt tes for Fugtighed ved Sne, Søle, Skvæt etc. Jo høiere disse Bygningsdele ligger over Jorden, desto varigere er de. Hensigtsmæssigheds Hensyn forlanger, at Sokkel muren er saa høi, at man faar Plads til Anbringelse af Kjældervinduer i samme, at Beboerne i Iste Etage faar en god Oversigt over det omgivende Terræn, og at Forbigaaende hindres i at se ind ad Vinduerne. Fig. 6. Skal f. Ex. et Kjældervindu være 60 cm. høit, dets Underkant ligge 10 cm. over Jorden og Over dækningen være 30 cm., saa faar man en samlet Sokkelhøide = 1 m. Man kan i Nødsfald grave en liden Grav med stenklædte Sider og Bund (en Lyskasse) foran Kjæl dervinduet; men Belysningen bliver da mere spar som. Lyskassens Bund bør hælde udåd fra Muren, og Regnvandet ledes væk. For at faa mest muligt Lys ind i Kjælderen lader man Vindusaabningerne udvide sig stærkt, saavel nedad mod Kjældergulvet, som udåd til Siderne. Fig. 6 viser et Kjældervindu med udenforliggende Lyskasse. Ifølge Kristiania Bygningslov (§ 19) maa saa danne Lyskasser ei springe mere end 63 cm. ud paa Fortouget, livorhos de i dettes Flade maa være dækket med et forsvarligt Jerngitter, hvis Huller ei maa overstige 4 cm. Bygningskommissionen giver dog undertiden Tilladelse til Afvigelse fra denne Regel. (Saaledes er f. Ex. Centralhallen i Kristiania forsynet med Lyskasser udenfor Vinduerne, der springer betydelig længere ud paa Fortouget). Shjønhedshensyn kræver, at Sokkelmurens Høide bør staa i et passende Forhold til hele Husets Høide. Det tåger sig smukkest ud, naar Sokkel muren er 1/i2—Vis af Husets Høide. B. Grundmurens Tykkelse og Form. Grundmurens Tykkelse er afhængig af Tversnits dimensionen af den Mur eller Væg, som skal hvile paa samme, af Belastningens Størrelse, de klimati ske Forholde og Byggematerialiets Beskaffenhed. Grundmuren skal ikke alene bære Husvæggene, men ogsaa Iste Etages Gulvsviller. Den maa der for være saa meget tykkere end Væggene, at der paa Indsiden bliver en tilstrækkelig stor Afsats for Svillerne at hvile paa. Bygningsloven fordrer, at disse i Enden skal hvile paa en Flade, der er mindst lige saa stor som deres Høide. Udvendig lader manMuren springe frem 4 å 6 cm. for Udseendets Skyld. I Kristiania har man ikke Lov til at gjøre Sokkelens Fremspring mod Gaden større end 15 cm. (Bygningslovens § 6). Samme Lovs § 26 foreskriver endvidere ved Murbygninger, at Ydervæggens Tykkelse mindst skal være IV2 Sten, hvilket svarer til 36,5 cm. (Vore Murstene er nemlig 24 cm. lange og lIV2cm. brede. Stødfugen er 1 cm.). Gulvsvillerne bestaar i Regelen a£ 18 X 24 cm. Tømmer. Afsatsen, som Svillerne skal hvile paa, bliver altsaa da 24 cm. Sokkelmurens mindsie øvre Tykkelse ved Murbygninger bliver følgelig: Husvæggens Tykkelse = 36,5 cm. Hvileflade for Svillerne = 24 « Ydre Fremspring . . = 4,5 « Sum 65 cm. Den almindelige Grundmurtykkelse hos os er 0,8—1,0 m. Den nederste Del af Muren (det naturlige Fun dament) gives gjerne en større Udvidelse, saaledes som Figur 6 viser. Denne Udvidelse kalder man Fundaments-Banketten. Den tjener til at fordele Trykket paa en større Flade og mures af store Stene med gode Liggeflader. Figur 7 viser Dimensionerne af Grundmurene ved Eg Sindssygeasyl.24 Udvidelsen er lier lagt paa ydre Side, hvorved Kjældervæggene indvendig bliver glatte, og Tryk linien falder saa nær Hvilefladens Midte som muligt, noget som man altid bør stræbe efter at opnaa. w Fig. 7. Fig. 8 viser en lidt anden Form af G-rundmuren, der

fremkommer, naar den øvre Del af Sokkelmuren udføres af Mursten. Fig. 8. Er man nødt til at gjøre Fundament-Banketten meget bred, enten fordi Grunden har en svagere Bæreevne, eller Bygningens Yægt er betydelig, saa det gjælder at fordele Trykket paa en saameget større Flade, da bliver Grundmuren ofte trappet af i flere Trin opover, som f. Ex. Figur 9 viser. Fig. 9. Man finder ogsaa Grundmure, hvor ydre og indre Flade danner jevne Skraaninger ovenfra nedad (Fig. 10); men Udførelsen falder vanskeligere, da Stenene kræver mere Tiltmgning, hvorfor denne Form sjeldnere benyttes. Den mest almindelige Form ved sædvanlige Vaaningshuse er den paa Fig. 7 viste. Fig. 10.25 Ved Grundmurens Tykkelse forstaaes altid Tykkelsen, maalt umiddelbart ovenfor Fundament- Banketten, altsaa f. Ex. a—b Fig. 9. Er Væggene skråa, saa maales Tykkelsen ved Jordlinien, a—b Fig. 10. Sokkelens øverste Kant, den saakaldte Sokkel list, affaces, saa den danner en skråa Flade udåd fra Iste Etages Væg (a—b Fig. 11) for at give Regnvandet lettere Afløb. Fig. il Man danner ofte Sokkellisten af hugne Granit stene ca. 16 cm. høie, 16 cm. brede og 2 m. lange. Det ene Hjørne afhugges til en skråa Flade, en Face, saa at Sokkellistens Fremspring bliver 4—6 cm. Istedetfor hugne Granitstene kan ogsaa bruges haardbrændteMurstene paa Kant med affacede Hjørner, de saakaldte Facestene; men det er natur ligvis ikke saa godt som huggen Granit. Bedst og smukkest er det, at hele den ydre Del af Sokkelmuren fra øvre Kant og ned til Jord overfladen bestaar af huggen Granit, saaledes som siden nærmere skal omtales. C. Grundmurens Materialier. Grundmuren bør af Hensynet til Varigheden beståa af Graasten, naturlig Brudsten, idet man vælger den varigste og bedste Stensort, som findes at faa i Nærheden af Byggetomten. Stenene tilhugges saa meget, at man faar gode Ligge- og Byggeflader, hvorhos de indlægges i Mu ren afvexlende som Løbere og Bindere samt med godt Forband, saa Stødfugerne ei kommer ret over hinanden. Man lader ikke de enkelte Stene gaa tvers gjennem hele Murtykkelsen ; thi da Stenen er en god Varmeleder, saa vilde dette bevirke, at Kjæl derne blev koldere, og at der afsatte sig Fugtighed paa Væggens indre Side. Ligeoverfor en Binder Kolderup : Husbygningskunst. paa ydre Side kommer derfor en Løber indvendig og omvendt. Dette er ogsaa en af Aarsagerne til, at Grund muren sjelden faar en mindre Tykkelse end 0,8 m., thi en tyndere Graastensmur er vanskeligere at mure. De mindre Aabninger mellem Stenene ud fyldes med Stenskjærver eller Pindestene. Graastensmuren udføres enten med eller uden Bindemidler. I sidstnævnte Tilfælde benævnes den «Tørmur». Kristiania Bygningslov § 26 fordrer, at «Ydermurene i en Bygnings Kjælderetage altid skal mures i Kalk eller et andet ligesaa godt Bindemiddel». Man bør isaafald anvende hydraulisk Kalk; thi almindelig Mørtel af fed Kalk vil vanskelig hærdne under Jorden, hvorfor Murene vil holde sig fugtige. Man bruger ogsaa undertiden Lermørtel (en Blan ding af Ler og Sand). Cementmørtel er selvfølgelig den bedste, men tillige den kostbareste. Hensigten med Bindemidlet er at gjøre Muren stærkere, idet de enkelte Stene bindes sammen, og alle Ujevnheder i Liggefugerne udfyldes, saa Stenene hviler paa hinanden med hele Fladen. Naar Fugerne er tomme, saa overføres Trykket kun gjennem de Punkter af Stenene, som direkte berører hinanden. Stenene er jo raat tilhugne, og der vil derfor findes en Mængde Punkter, som ikke kommer i gjensidig Berøring. Paa Steder, hvor Bygningsloven ikke fordrer Bindemiddel, opføre3 Kjældermurene dog i Almin delighed af Tørmur, fordi disse er de billigste. Erfaring viser ogsaa, at saadanne Mure skaffer gode Kjældere og har tilstrækkelig Styrke, naar Stenene hugges omhyggelig paa Ligge- og Byggefladen, saa de kommer til at ligge godt paa hinanden. For at isolere mod Kulden bør Tørmure spækkes udvendig med Cement og rappes indvendig, saa at Fugerne paa begge Sider tættes. Den stillestaaende Luft, som derved fremkommer i Murens Indre imellem Stenene, bidrager i væsentlig Grad til at isolere mod Temperaturvexlinger. (Samtlige Kjældermure ved Eg Sindssygeasyl er udførte som Tørmur paa denne Maade og har vist sig at skaffe gode og varme Kjældere). Brændt Mursten maa ikke anvendes i Grund mure, saaledes at den kommer i direkte Berøring med Jorden; thi saadan Sten suger Fugtighed til sig omtrent som en Svamp og springer siden itu, naar det i Stenen optagne Vand fryser, idet dette som bekjendt udvider sig ved Frysningen. Vil man anvende brændt Mursten i Grundmuren, saa kan det kun være tilraadeligt under den Betin gelse, at der opføres en Beklædningsmur udenom Grundmuren, adskilt fra denne ved et Luftlag (se senere Fig. 12), saa ingen Fugtighed kan trænge26 ind fra Siderne. hvorhos der maa anbringes et Isola- Forholdsregler ved Grundmurene, naar Kjælderne tionsskikt tvers gjennem Muren strax overKjælder gulvet, saa Murstenen lieller ikke faar Anledning til at suge til sig Fugtighed fra Undergrunden. Alle de Dele af Grundmuren, som kommer i Berøring med Jorden, maa altsaa beståa af Graa sten. Ovenfor Terrænlinien maa

ogsaa Graastens nraren fortsættes mindst 20 cm. Den høiere liggende Del af Sokkelmuren kan tillades opført af haard brændte Murstene, men kun paa den Betingelse, at der anbringes et Isolationsskikt ovenpaa den ud flaskede Graastensmur, saaledes som nedenfor nær mere skal beskrives, saa at Fugtigheden ei trækker sig op i Murstenene. Forat ikke denne skal komme ind fra Siden ved Slagregn, Sne og Skvæt, maa Sokkelmuren, naar den er dannet paa denne Maade, pudses med Cement. Trækker Stenene Fugtighed til sig nedenfra, saa falder Cementpudsen af under Frost. Som et godt Beskyttelsesmiddel og som en arkitektonisk Udsmykning anbefales det ved bedre Bygninger at beklæde hele Sokkelmuren med hugne Granitplader eller Stenheller. Dette er navnlig hensigtsmæssigt i stærkt befærdede Strøg, hvor Sok kelmuren kan være meget udsat for ydre Molest. Detalj erne ved Murarbeidets haandværksmæs sige Udførelse behandles i Bygningsteknologien og skal derfor ikke her nærmere omtales. Hvis de lokale Forholde er af den Beskaffen hed, at man har vanskeligt for at faa fat i god Brudsten til Rjældermurene, men maa hente denne langveis fra, hvorved Transporten kan falde be sværlig og kostbar, medens der i Nærheden er god Adgang paa Smaasten, Grus og Sand, saa kan man støbe Murene af JBéton og herved faa udmærket gode og solide Mure. Vi skal senere nærmere omhandle Udførelsen under Afsnittet om Bétonvægge. Vi har i det Foregaaende hele Tiden talt om Kjælderetagens ydre Mure. De indvendige SMUemure, der skal bære Byg ningens Mellem- og Tvermure, kan derimod helt igjennem udføres af Mursten. Disse Mure behøver ikke at være mere end Va Sten tykkere end den Mur, som hviler ovenpaa samme. Ved Træbygnin ger bruges ofte kun Bindingsværksvægge indvendig i Kjælderen. Kristiania Bygningslov indeholder ingen Detalje bestemmelser om Grundmures Dybde, Tykkelse, Form ogßeskaffenhed; men siger kun (§ 25), at «en hver Bygning skal opføres paa et Fundament, som Bygningskommissionen finder forsvarligt i Forhold til Bygningens Størrelse, Beskaffenhed og Bestem melse». Derimod forlanger Loven visse sanitære skal benyttes til Beboelse, forbundet med Natte ophold. Vi skal nedenfor omtale disse Fordringer. D. Beskyttelse mod Fugtighed, sanitære Forholds regler m. m. Det er af stor Vigtighed at hindre Grundvand eller den Fugtighed, som kommer fra Regn og Sne, fra at stige op gjennem Husvæggene; thi Fugtighed i Væggene virker ikke alene høist ødelæggende paa disse, men er ogsaa meget skadelig for Beboernes Sundhed og kan fremkalde flere Sygdomme, saasom Katarh, Reumatisme, Tæring etc. Man maa derfor altid i eller ovenpaa Sokkel muren anbringe et saakaldet Isolationsskikt, d. e. et absolut vandstandsende Lag, der hindrer Fugtigheden i at stige op gjennem Iste Etagés Yzegge. Selv om Jordbunden er ganske tør. saa intet Grundvand trækker sig op gjennem Grundmuren, maa alligevel et Isolationsskikt anbringes i Sokkel muren ; thi denne bliver vaad af Regn eller Sne, der lægger sig op om Muren og smelter. Isolationsskiktet bør indlægges i en Høide af mindst 20 cm. over udenforværende Terrænlinie og gaa tvers gjennem Sokkelmuren. Naar denne bestaar af Graasten i sin hele Høide og Tykkelse, saa anbringes Isolationsskiktet ovenpaa i Høide med Sokkellistens Overkant. Dette Isolationsskikt eller Isolationsskifte kan fremstilles paa følgende forskjellige Maader: 1. Ved Paastrygning af et V/2 —2 cm. tykt Lag Asfalt. Man blander sammen 5 Vægtsdele As falt med 1 Del varm Stenkulstjære og 2 Vægts dele tør Sand. 2. Ved Metalplader. Hertil kan bruges Bly, Jern eller Zink. Førstnævnte er at foretrække. Jern- og Zinkplader er derimod lidet anbe falelsesværdige til Brug i det her omhandlede Øiemed. Blyplader anvendes saaledes: Oven paa Muren udbredes først et IV2 cm. tykt Lag Tjæremørtel, dannet af varm Tjære, Bcg og Sand. Derpaa lægges tynde Blyplader (To baksbly), saaledes at hver Plade ved Sammen stødene overdække hinanden mindst 2V2 cm. Pladerne er bredere end Murens Tykkelse, saa at de springer 2x/2—5 cm. udenfor Murfladerne for siden at bøies ned langs disse. Forinden de paalægges, overstryges de paa begge Sider med Kautschukfernis (Gummieiastikumfernis) for at beskytte Blyet mod Oxydation. Første Murskikt ovenpaa Blypladerne mures i Tjære mørtel istedetfor i Kalkmørtel.27 1 *i Jern- og Zinkplader lægges ligeledes saa, at de over dække hinanden og faar et Mørtellag over og under. Her til brnges Kalkrnørtel. Erfaring viser, at Jernpladerne holder sig bedst i Kalk. Ved Glasplader, der lægges paa følgende Maade: Først et Lag Mørtel, tilberedt af fin Sand. Derpaa lægges Glaspladerne Kant i Kant, løbende 17a cm. udenfor Mur fladerne. Sammenstødet mellem Pladerne bestryges oven paa med et 16 cm. bredt Lag varm Stenkulstjære, og herpaa lægges en ligesaa bred Glasplade, det altsaa dæk ker Fugen. Ovenpaa det hele bredes et Lag Mørtel, inden Muringen fortsættes. Glasplader bruges meget lidet hos os og kan heller ikke anbefales for vore Forholde. 3 Ved Skiferplader, der indlægges i stærk Cement mørtel. Man bør helst bruge 2 Lag med Fu gerne i Forband. 4. Ved godt tjæret Tagpap eller Asfalt filt.

Man lægger enten 2 Lag paa hinanden, saa at det øverste Paplag overdækker Fugerne mellem det neder ste, eller et enkelt Lag med 5 cm. Overdækning ved Stødfugerne. Under f) Pappen maa anbringes et Lag Mørtel * $|c og ligesaa ovenpaa. 6. Ved glacerede Murstene eller KlinJcere, V'v'-J der maa mures i mindst 2 Skikt med '^j Cementmørtel. „. 'v»\s 7. Ved kunstige Stene af Sand og Jord beg, murede i Asfalt. 8. Ved et Lag Cementmørtel; men der maa da bruges lidet Sand i Cemen- ten; thi ellers faar man intet vand- tæt Lag. 9. Ved en Blanding af StenJeulstjære og ?i\fjMm Melkalk. Tjæren koges i en Gryde i-~j&w i ca. 3 Timer, saa den bliver vandfri, og tilsættes Melkalk under stadig Omrøring, indtil Massen danner en tyk Velling, der i varm Tilstand stryges ud over Murskiktet med en liden Træspade. Denne Isolationsmethode anvendtes t. Ex. ved Eg Sindssygeasyl og kostede der kun 46 Øre pr. m 2. Den har forøvrigt stor Anvendelse her i Landet, idet enkelte af vore Arkitekter udelukkende holder sig til den. Den er anbefalelsesværdig, da den isolerer godt, stivner hurtigt og er den billigste Methode. Stenkulstjæren bør ikke bruges alene uden at blandes med Melkalk, thi det vilde da vare længe, inden den stivner. Det siger sig selv, at Ingen maa betræde Muren, førend Isolationsmassen er stivnet. Udgifterne ved ovennævnte Isolationsmethoder stiller sig naturligvis høist forskjellige. Man gjør klogt i ikke at spare for meget ien saa vigtig Sag som denne. Arkitekt J. Schmølcke angiver, at Isolation med Asfalt koster Kr. 2.25 pr. m 2 og med Tagpap Kr. 1 44. Forøvrigt varierer Priserne saaledes med de lokale Forholde, at nogen Norm ei kan opstilles herfor. Ved de indvendige Kjældermure kan man lægge Isolationsskiktet i Høide med Kjældergulvet; thi disse Mure kommer ikke i Berøring med Jorden og udsættes ei for Regn og Sne. Fugtigheden har her ingen anden Vei at komme end nedenfra Under grunden. Ønsker man at holde de ydre Kjældermure fuldstændig tørre, idet Kjælderne skal benyttes til Beboelse eller i andet Øiemed. hvor det kommer an paa, at Væggene er tørre, saa maa der foruden ovennævnte Isolationsskikt i Sokkelmuren, der kun tjener til at beskytte det ovenfor liggende Mur værk, tillige indlægges et Isolationsskikt i Høide I^olalxoJis^hiftø Fig. 12. med Kjældergulvet, hvorhos Væggene maa isoleres fra den udenfor værende Jord, enten ved at over pudses med Cement, Groudron eller Asfalt, eller ved at omgives med et Luftskikt, idet der opføres en Beklædningsmur et Stykke udenfor Grundmuren, saa der bliver et Luftlag mellem begge Mure. Aab ningen oventil overdækkes med Stenheller eller et muret Hvælv. (Fig. 12). I Udlandet, især i London, bruger man i Al mindelighed Hulrummet mellem Beklædningsmuren og Kjældermuren som Oplagssted for Kul og Ved, idet man gjør Mellemrummet mellem Murene saa stort, at hele Gradens Fortoug er underhvælvét. I Hvælvingen anordnes Aabninger med Jerngitter og tykt G-las, hvorhos der anbringes Døraabninger fra Hulrummet til Kjælderne. Naar Gi-rundmurene saaledes isoleres ved Luft lag, saa kan de som sagt opføres af Mursten. Iste28 Etages Gulv kan da ogsaa lægges i mindre Høide over Gadelinien, hvorved de udvendige Trapper bliver lavere. Hvis man isolerer fra Fugtigheden ved at over pudse ydre Murflade med et vandtæt Lag, saa foretrækker man hertil i den senere Tid at brage den saakaldte Gotidron, der er en Tjærekomposition. Murfladen bliver da først opvarmet med Kulbække ner, hvorefter Goudronen paastryges i varm Tilstand. Kristiania Bygningslov (§ 43) tillader ikke,, at Kjældere indrettes til Beboelse, forbundet med Natte ophold, medmindre Væggene er fuldstændig isolerede fra Jordfugtigheden, saa denne ei kan trænge gjen nem deres Inderflader. Der forlanges derhos Træ. gulv i Kjælderen med «tilstrækkelig Luftventila tion under Gulvet». Endvidere maa Kjælderen have mindst 1,25 m. af sin Høide over Fortouget og være forsynet med Vinduer, hvortil kommer, at Gadens Bredde maa være miudst 12,5 m. Forat ikke Regn og Snevand skal synke ned i Jorden lige ved Siden af Kjældermurene, maa der lægges en Brolægning rundt omkring Bygningen helst af store Stenheller, lagt i Cementmørtel, med Heidning fra Muren. Denne Brolægning bør mindst være 60 cm. bred. Selv om der ingen Kjældere skal være under Huset, saa maa man alligevel sørge for at skaffe Lys og Luftvexling ind under Iste Etages Gulv sviller; thi ellers vil Træværket angribes af den saakaldte Tømmersop, der meget hurtig ødelægger Tømmeret og virker skadelig paa Beboernes Sund hed, idet Soppens Uddunstninger og Afsondringer fremkalder en fugtig, klam, raadden og ligagtig Lugt, der i Forening med de i Luften svævende Soppespirer kan være Aarsag til nervøse Lidelser, Feber, Betændelse i Halsens Slimhinde osv. For at tilveiebringe tilstrækkelig Luftvexling maa man anbringe flere Huller i Grundmuren, hvor igjennem den ydre friske Luft kan strømme ind. Hullerne dækkes med et Jerngitter eller et Net af galvaniseret Jerntraad med saavidt fine Masker, at Mus, Fugle, Rotter, etc. ei kan trænge ind. Rum met under Svillerne bør tillige sættes i Forbindelse med en Pibe, helst en Kjøkkenpibe, hvorved faaes en livligere Luftvexling. Hullerne bør derhos an

bringes paa modsatte Sider af Huset, saa man faar Gjennemtræk, hvilket befordrer Luftvexlingen. De bør ligge saa nær under Svillerne som muligt, saa at den friske Luft stryger langs disse. Om Vinteren bør man tillukke Hullerne i Grundmuren, thi ellers vil det blive for koldt paa Gulvet i Iste Etage. Soppen trives ikke paa den Tid af Aaret, saa man risikerer Intet ved at stoppe til Hullerne. Betingelserne for Tømmersoppens Trivsel er ingen Belysning, stillestaaende Lnft, Varme og Fugtighed samt Tilstedeværelsen af organiske Stoffe. Af sidstnævnte Grunde maa det øverste Jordlag under en Bygning fjernes saa meget, selv om der ingen Kjælder skal være, at Gulvsvillerne ligger mindst 0,5 m. hævet over Grunden. Det er at an befale at gjøre denne Afstand større, hvis man dertil har Anledning. Man burde helst ikke gaa under 1 m. For det første maa al Madjord og Vegetation skaffes væk. Dernæst maa man paase, at der ikke under Huset bliver liggende Træfliser, Høvlflis, Sagspon, animalske Levninger eller gammel Byg ningsgrus. Naar Jorden under Huset er bortgravet i tilstrækkelig Dybde, saa bør man fylde paa et Lag tør, jordfri Sand (helst udglødet Sand), Kul eller Kokspulver. Ren Ler, som ei er blandet med Jord, kan ogsaa gaa an. Hvis Kjælderne overhvælves, saa bør der mel lem Hvælvet og det ovenfor liggende Trægulv til veiebringes Luftvexling ved Huller i Muren paa modsatte Sider og tillige Aabning ind til en Luft pibe, hvis hertil er Anledning. Al Vegetation udenom Huset bør ogsaa fjernes af Hensyn til Soppen, helst i en Afstand af mindst 3 m. fra Grundmuren. Denne Forsigtighedsregel bliver imidlertid ofte ikke iagttaget. Man finder tvertimod ikke saa sjelden Huse, hvor der er plan tet Slyngplanter, Blomster etc. lige ved Grund muren. Dette kan vistnok være smukt og behageligt, men det er til Skade for Husets fremtidige Varighed. Er man nødsaget til at opføre Huset paa en Tomt, hvor Grunden er meget fugtig, idet Grundvandet staar høiere end Kjældergulvet, om Kjældere skal håves, eller paa en Tomt, hvorfra der opstiger skadelige Gasarter, saa strækker oven nævnte Isolationsskikt ikke længere til; men der maa da anbringes et isolerende Lag under hele Huset. Dette Lag udbredes ikke alene over hele Grunden under Huset, men strækkes ogsaa mindst 40 cm. udenom Grund muren paa alle Kanter. Er altsaa f. Ex. Bygningens Grund areal 10 X 20 in., saa maa Bundisolationsskiktet være 10,so X 20,80 m. Dette isolerende Bundskikt dannes af et mindst 60 cm. tykt Lag stampet Béton, sammensat af 1 Del Cement, 3 Dele Sand og 5—7 Dele Smaasten (Puksten eller Murstensstykker). Har man let Adgang til fed Ler (Blaaler), saa er det godt at anbringe et 20—30 cm. tykt Lag saadan Ler under Béto nen. Dette Lerlag maa isaafald stampes. Ved mindre god Grund kan et 60 cm. tykt Bétonlag have for liden Styrke til at bære Vægten af Huset. Vi har jo tidligere seet, at et Bétonfundaments Tykkelse varierer fra 1,8—3,2 m., dog sjelden over 11/*I 1/* m. Isaafald maa man enten gjøre hele Laget tykkere eller for Økonomiens Skyld ordne sig saaledes, at man først danner et særskilt Bétonfundament under Grundmurene af den Tykkelse, som Bygningens Vægt og Grundens Beskaffenhed fordrer, og dernæst udbreder et Bétonlag mellem disse Fundamenter ; men man maa da passe nøie29 paa, at der flnder en god Sammenslutning Sted, saa ingen aabne Fuger opstaar me Hem Bétonlaget under Murene og La get over den øvrige Del af Granden. Naar Bétonlaget er færdigt og tilstrækkelig hærdnet, saa anbringer man ovenpaa samme et lVa—2 cm. tykt Lag Asfalt for fuldstændig at sikre sig mod opstigende Dunster og Gas arter. Dette AsfaJtlag maa strække sig over det Hele, altsaa ogsaa paa de Steder, hvor Murene kommer. Ovenpaa Asfalt laget lægges et 4 cm. tykt Sandlag, hvorpaa Kjældergulvet kan anbringes af forønskede Materialier. Skal der være Træ gulv i Kjælderen, saa tilraades ovenpaa Sandlaget at anbringe et Lag Infusoriejord. Vi skal senere hen nærmere omtale dette nye Stof, som i den senere Tid har tiltrukket sig megen Op mærksomhed og faaet adskillig Anvendelse i Husbygnings kunsten i Udlandet." Her i Landet er det saagodtsom ukjendt. Kjældermurene kommer umiddelbart ovenpaa Asfalten og maa gjøres aldeles vandtætte, saa ingen Fugtighed kan trænge udenfra ind, hverken Grundvand eller nedsynkende Regn- og Snevand. Dette sker paa ovenfor beskrevne Maade ved Anbrin gelsen af et vardtæt Lag Puds paa Murens ydre Side eller endnu bedre en Beklædningsmur, saa der bliver Luft omkring Murene. Fig. 13 viser nærmere denne Anordning med Bundisola tionsskikt. Fig. 13. Under saadanne vanskelige Omstændigheder bør ogsaa selve Grundmuren mures i Cementmørtel eller god hydrau lisk Kalk. Bétonlaget mellem Fundamenterne kan sprænges itu ved Tryk af Grundvandet nedenfra opad, hvis Laget gjøres for tyndt, og Grundvandet har stor Høide over Underkant af Bétonlaget. Man maa derfor paa Forhaand nøiagtig under søge høieste Grundvandstand og i paakommende Tilfælde anstille Beregninger. I Ludvig Klasens «Handhuch der Fun dirungs-Methoden» staar opgivet følgende Formel til Brug for denne Slags Beregninger: Bogstaverries

Betydning er følgende : H = Høiden i m. af Grundvandspeilet over Bétonlagets Underkant. k = Bétonens absolute Fasthed i kg. pr. m 2(80 000 kg.) Vægten af 1 m 3Béton varierer efter, hvad Slags Puksten man bruger i Blandingen. Benyttes ituslagne Murstensstykker, saa veier Bétonen 1500 å 1600 kg. pr. m 3 (specifik Vægt 1,5 å 1,6); men har man istedet naturlig Smaasten eller Grus, bliver Vægten 2000 å 2500 kg. (specifik Vægt 2,0 å 2,5). Bé tonens absolute Fasthed er efter 14 Dages Forløb med foran nævnte Blandingsforholde 80 000 kg. pr. m 2. Har man f. Ex. en 10 in. bred Grundgrav, og man be dækker samme med et 60 cm. tykt Bétonlag, saa kan dette efter 14 Dages Forløb taale Trykket af en Grundvandshøide saafremt Bétonens Vægt er 2 000 kg. pr. m 3. Denne Maade at isolere paa bliver selvfølgelig temmelig kostbar. Man kan anslaa Udgifterne til Kr. 16,80 pr. in2, altsaa ved en Bygning paa 200 m 2Grund- areal til 200 X 16.80 = Kr. 3 360,00. Noget billigere kan man komme fra det ved istedetfor ovennævnte Bétonlag at an- rw- j vende omvendte Kappehvælv af haard ttvcelv brændt Mursten (Klinkere), muret i Cc- ment. Disse Hvælv, som altsaa vender Krumningen ned for at kunne modstaa Vandtrykket, spændes mellem Giundmurens Fundamentbanketter, der gjøres af Béton som foran beskrevet. Pilhøiden omtrent Vio af Spændvidden. Ovenpaa Hvælvet pudses med Asfalt eller Cement, hvorpaa kommer et Lag Sand og derefter det egentlige Kjæl dergulv. Denne Isolationsmethode koster ifølge Schmølcke Kr. 7,65 pr. m 2. Den falder altsaa meget billigere end Béton isolationen. Asfalt 4. Laftestene Ved enkelte simplere Bygninger -f^Lr- af Træ, hvor der ei skal være Kjæl der, sløifer man ofte for Økonomiens Skyld den sammenhængende Grundnrur og lader istedet Huset hvile paa enkelte murede Pillarer eller saakaldte Laftestene. Ovenpaa disse anbrin ges Sviller, hvorpaa Gulvsvillerne kammes. Af standen mellem Laftestenene maa ikke være større, end at Svillerne med Sikkerhed kan bære den Be lastning, de faar. Barakkerne paa vore Exercerpladse fundamen teres paa denne Maade. (Laftestenene bliver her ned gravede i Jorden 62 cm. eller tiljast Grund, om denne skulde ligge dybere, og gjøres saa høie over Jorden, at Undersvillerne hæves 16 cm. over Grunden). Va b 2G. h + Va k. h 2 H ~ V» b 8 g. b = Bétonlagets Bredde i in. h = Do. Tykkelse i m. G = Vægten af 1 m 3Béton (i Gjennernsnit 2000 kg.) g = Do. cl m 3Vand = 1000 kg. Vb . 102 2 000 . 0.00 + Va . 80 000 . O,eo2 H = " Vs. ioJ . looo : ~ I>w m '30 Paa hældende Grund bliver Høiden selvfølgelig forskjellig, da Gulvene maa være horizontale. Bygninger, der hviler paa Laftestene, bevares langt bedre mod Angreb af Tømmersop, da Luften stryger frit ud og ind under Gulvene. Vil man bygge et Vaaningshus, bestemt for Vin terophold, paa denne Maade, saa maa Iste Etages Gulve lægges dobbelte med Paplag imellem; thi ellers vil de blive for kolde om Vinteren. 5. Negdravede Stolper. Ved aabne Skur etc. findes undertiden intet Fundament ; men Taget bæres af Stolper eller Stæn dere, der graves ned i Jorden med sin nedre Ende. Dog lægger man gjerne en flad Sten i Bunden for at fordele Trykket paa en større Flade. Saadanne Stolper vil hurtig raadne, hvis man ei beskytter dem. Man maa derfor give den Ende, som skal nedgraves, en konserverende Overstrygning med Tjære, Carbolineum eller andre beskyttende Substanser. Et godt Middel er at brænde den Stolpeende, som skal graves ned, saa der danner sig en Skorpe af forkullet Træ omkring den. Hullet maa ikke fyltles igjen med Madjord, men med Smaasten, eller man stamper omkring med god, fed Lere. Det bedste Beskyttelsesmiddel er imidlertid at omgive den Del af Stolpen, som staar i Jorden, med en Stump Gas- eller Vandledningsrør. Man kan faa brugte 13 cm. eller 1G cm. Jernrør til billig Pris. Røret bør have saadan Længde, at det naar fra Stolpens Fod indtil mindst 10 cm. over Jordens Overflade. Paa denne Maade kommer Jorden ikke i Berøring med Stolpen, hvorved denne beskyttes mod Forraadnelse. B. Stenvægge. Om Husvægge i sin Almindelighed, Ovenpaa Grundmuren kommer Husets øvrige Mure eller Vægge, hvis Bestemmelse er: 1. at bære Taget og Bjælkelagene, 2. at omslutte Rum, 3. at beskytte mod Fugtighed, fremkaldt ved Slag regn, Snedrev etc. 4. at isolere mod Kulde. Væggenes Styrke, Tykkelse og Anordning for øvrigt maa være saadan, at disse Bestemmelser kan opfyldes, saa man faar solide, varme, trækfrie, tørre Boliger. Væggene inddeles i: a. Ydervægge. 1. Frontvægge (Facadevægge, Bagvægge). 2. Gavlvægge (Endevægge). b. De indvendige Vcegge (Skillevægge). 1. Mellemvægge. 2. Tvervægge. Af disse overtager Frontvæggene og Mellem væggene, der er parallele med hinanden, den bæ rende Rolle, medens Gavlvægge og Tvervægge, der staar lodrette paa Frontvæggene, i Regelen ingen fremmed Belastning har at bære, men kun sin egen Tyngde. Den Omstændighed, om Væggen er bærende eller ikke, er selvfølgelig af stor Betydning for dens Konstruktion. Ydervæggene beskytter mod de atmosfæriske Veirforholde, Fugtighed og Kulde. Af de indvendige Yægge har Tvervæggene i Re gelen kun Bestemmelse No. 2 at opfylde; Mellem

væggene No. 1 og 2. Dog maa de ogsaa tildels op fylde Bestemmelse No. 4, naar enkelte af de ved Siden af hinanden liggende Rum skal opvarmes og andre ikke. Ved nogle Tagkonstruktioner (Valmtage, Taarn tage etc.) faar Gavl- eller Endevæggene en Del af Tagets Vægt at bære. Det almindeligste Material i Væggene er hos os Mursten eller Træ. Jernvægge, Bétonvægge, Graastensvægge, stampede Lervægge etc. er mere sjeldne. Det Material, som er den sletteste Varmeleder og det mindst hygroskopiske samtidig med, at det er i Besiddelse af fornøden Styrke og Bæreevne, er selvfølgelig at foretrække under vore klimatiske Forholde. Da Varmeledningskoefficienten for Træ kun er = 0,1, medens den for Mursten er = 0,7. for Graasten 2,0 og for Jern 28,00, saa er Trævæggene de var meste og behageligste. Da hertil kommer, at Træ huse i Regelen er de billigste, saa er det en Selv følge, at man foretrækker at opføre saadanne,31 saafremt ikke Bygningsloven af Hensyn til Ildsik kerheden forbyder det. Vi skal i det følgende behandle hver Sort Vægge for sig og da først holde os til almindelige Murstensvægge. I. Ydermure. a, Frontmure. De forskjellige Murforband og den haandværks mæssige Udførelse forøvrigt er detalj eret behandlet i Bygningsteknologien, saa vi her ikke skal gaa nærmere ind herpaa. Hvad vi derimod i dette Afsnit skal gjøre til Gjenstand for speciel Behandling, er Spørgsmaalet om den Høide, Tykkelse og det Udstyr, som Mu rene bør have for at kunne opfylde sin Bestemmelse. Frontmures Heide. Denne betinges af Etagernes Antal og Høide, der atter afhænger af Husets Beliggenhed, Bestemmelse osv. I Byerne forlanges i Regelen ogsaa, at der tages Hensyn til. Gradens Bredde, dels af sanitære Grunde, dels for Betryggelse mod Ildsvaade. Etagehøiden afhænger af Bygningens Bestem melse og tildels af Værelsernes Dybde, d. e. Afstan den mellem Facademur og Mellemmur eller, hvis en saadan ikke findes, Afstanden mellem Facademur og Bagmur. Ogsaa for Etagehøiden foreskriver Loven i Al mindelighed af sanitære Hensyn et Minimum. I Kristiania maa saaledes (ifølge Bygningslovens § 44) intet Beboelsesværelse have mindre Høide fra Gulv til Loft end 2,50 m., dog kan ved Kjælder- ogKvist værelser Høiden indskrænkes til 2,2 m. Er Loftet skraat, regnes Middelhøiden. I almindelige Beboelseshuse er Værelsernes Høide 3,0—4,0 m., sjelden mere. Regnes Etagead skillelserne til gjennemsnitlig 0,30 m. Tykkelse, saa kommer man til en Høide af 3,3—4,3 m. fra Bjælke overside til Bjælkeoverside. Kristiania Bygningslov (§ 33) bestemmer forøv rigt med Hensyn til Høiden, at ingen Bygning til Gesimsens Overkant maa opføres til større Høide end 5A Gange Gadens Bredde; men selv paa aabne Pladse maa Høiden ikke overstige 17,50 m. Bestemmelsen om Høiden i Forhold til Gade bredden skal dog ikke hindre Nogen i at bygge til 12 m. Høide. Ved Hjørnebygninger regnes Høiden efter Bred den af den Gade, mod hvilken de har den længste Facade. Er Facaden lige lang mod begge Gader, regnes Høiden efter den smaleste. Er Tomten skråa, maales Høiden fra Midten af Grundfladen. Undtagelser fra disse Bestemmelser kan dog tilstedes af Bygningskommissionen, hvor Bygningen ifølge sin Bestemmelse, nødvendig tiltrænger en større Høide, saavelsom livor der anbringes fladt Tag. I Kjøbenhavn er Maximumshøiden for Beboelses huse ifølge Loven 15,7 m., i Paris 20 m. og i Wien 24,6 m. Mere end 6 Etager tillades ikke i nogen af disse Byer. I Kristiania finder man sjelden Huse med mere end 4 Etager. (Forholdet vil imidlertid visselig i Fremtiden forandre sig, eftersom Byen voxer i Stør relse medKjæmpeskridt, da det vil svare bedst Regning for Huseierne at opføre saa mange Etager som muligt. Samtidig hermed burde ogsaa Gaderne gjøres meget bredere end nu). Naar man kj ender Stenens Vægt og "dens Mod standsevne mod Knusning (den tilbagevirkende Fast hed), saa kan man ved Beregning finde den største Høide, hvortil man tør vove at mure uden at risi kere, at Stenen knuses i de underste Lag. Den saaledes beregnede Høide kaldes «Materialbelastnings høiden». Almindelig god Mursten taaler med Sikkerhed en Belastning = 6 kg. pr. cm2 eller 60 000 kg. pr. m2. 1m3 saadant Murværk veier 1600 kg. Mate rialbelastningshøiden (h) findes da af følgende Pro portion: Har Muren kun sin egen Vægt at bære, saa kan man altsaa gaa til denne Høide af 37,5 m.; men skal den ved Siden heraf bære Vægten af Taget og flere Bjælkelag, saa maa Høiden reduceres, forat ikke Trykket skal overskride den tilladte Grændse: 6 kg. pr. cm2. Denne Beregning har især praktisk Værd, naar Spørgsmaalet er om Opførelsen af høie Taarne, Skorstenspiber etc. Skal man f. Ex. opføre et 60 m. høit Taarn af Murværk, saa kan man ikke i de nederste 2272 m. bruge almindelig Mursten, men maa anvende en Stensort, der kan taale en større Belastning pr. cm2. Granit kan f. Ex. m.ed Sikkerhed udsættes for et Tryk = 45 kg. pr. cm2 (der skal i Virkeligheden et Tryk = 1 112—1 169 kg. pr. cm2, inden Granit ten knuses. Man regner med 20—25 dobbelt Sik kerhed). Murstenens tilbagevirkende Fasthed er afhængig af, hvor meget den er brændt. Saaledes regner man Sikkerhedsbelastningen pr. cm2 til: 1600:1 = 60

000: h. 1 60 000 h = T6OO = 37'5 m- for porøse, lysbrændte Mursten = 3—4 kg. « almindelige gode do. =6 «32 Naar Bygningsloven hos os ikke tillader større Høide af Facademuren end 17,5 m , saa har man regnet med stor Sik kerhed. Gaar man nemlig ud fra en 4 Etages Bygning med hver Etage af 4 m. Høide, altsaa samlet Høide over Sokkel- keiser, som angivet ved Fig. 14, saa faaes følgende Belastning : Da der pr. m 2Mur af l x/2Stens Tykkelse gaar 160 Stk. Mursten, i 2 Stens Mur 200, i 21/% Stens 250, i 3 Stens 300 og 31/2 Stens 350, saa bliver Antal Sten pr. løbende Meter Mur: i 4de Etage = 150. 4. 1. = 600 St. i 3die — = 200. 4. 1. = 800 » Da 1 m 3Mur indeholder 400 Sten, der tilsammen veier 1 600 kg., saa bliver Frontmurens samlede Vægt pr. løb. m. 5 000 — Iqq- . 1 600 20 000 kg. Her er intet Hensyn taget til Vindus- og Dør- aabninger. Etageadskillelsernes Vægt kan sættes til 500 kg. 6 m., saa faar man altsaa for samtlige 4 Bjælkelag og for Taget en samlet Belastning pr. løb. m. i underste Sikkerhedsgrændse. følgelig sikker. Fig. 14. Er Grundmurens Tykkelse = 1 m., saa bliver altsaa Trykket pr. m2= 30 000 kg. eller pr. cm2 = 3 kg., altsaa overskrides ikke den laveste Da god Byggegrund ogeaakan taale ovennævnte Belastning af 30 000 kg. pr. ml, saa er man selv- Taaler Grunden ikke saa meget, hvilket kan flndes ved en Prøve belastning, saa faar man gjøre Fun damentbanketten saa bred, at Tryk ket pr. m 2 ei overskrider, hvad Grunden kan taale, eller ogsaa for øge 2dens ; Bæreevne ved kunstige Midler (Fundamentering) , Ved enkelte udenlandske Byg- værker er Trykket i nederste Mur skikt meget stort. Saaledes er det f. Ex. ved Pillarerne for Pantheon i Paris . . . =29 kg. pr. cm2 ved do. for Invalide- domen . . . =16 « « « ved Søilerne i Kirken do. i London . =20 « « « Disse Forholde er undersøgte af Rondelet. Ved Kristianssands nye Domkirke er Trykket paa neder- Graasten med en ydre Beklædning af Mursten. Frontmures Tykkelse. Tykkelsen afhænger af: 1. Materialiets Beskaffenlied. 2. Belastningens Størrelse og VirJcemaade. Muren er derfor tykkere i de lavere Etager end i øverste. Udøver Taget et horizontalt Tryk mod Mu ren, saa kræves ganske andre Murtykkelser, end om intet saadant Tryk finder Sted. 3. Antallet og Dimensioner af Adbninger (Vinduer og Døre). Jo mere gjennembrudt Muren er med saa danne Aabninger, desto større Tykkelse maa Pillarerne mellem disse gives. 4. Murens fri Høide og fri Lcengde. Det kommer her an paa Værelsernes største Høide og Længde. Deres Dybde har ogsaa stor Indflydelse ; thi heraf afhænger det Tryk, som Bjælkelagene udøver paa Muren. Man regner ikke hele Frontmuren som frit staaende, naar der findes afstivende Bjælkelag og Tvermure. Findes ingen saadanne afstivende Led, som f. Ex. ved Ridehuse, Exercerlmse etc, saa er det en anden Sag. Som almindelig Regel kræves, at jo høiere Etager, færre Tvermure og større Værelses- dybde, desto større Murtykkelse. 5. De klimatiske Forholde. Tykkelsen maa være saa stor, at tilstrækkelig Isolation mod Fugtighed og Kulde erholdes. I Kristiania krsever Bygningsloven (§ 26), at mindste- Murtykkelse skal være IVa Sten. Er Bygningen mere end 2 Etager høi, kan Byg- ningskommissionen forlange en større Murtykkkelse. Ved flere Etagers Bygninger anvender man 17a Sten i øverste Etage og forøger Tykkelsen ned- over, enten saaledes, at den tiltager med 1/a Sten for hver Etage, altsaa V/2 Sten i 4de, 2 i 3die, 2xh i 2den og 3 i Iste Etage, eller saaledes, at For- øgelsen med 1/a Sten gjøres for hver anden Etage, altsaa 17a Sten i 4de og 3die og 2 Sten i 2den og Iste Etage. Sidstnævnte Regel kan bruges, saafremt Eta- gerne ikke er over 3,5 m. høie, Værelsernes Dybde ei over 6 m., og Frontmuren ikke staar frit paa større Længde end 7 m. for haardbrændte Mursten = 7 kg. ved Pillarerne i St. Peter i Rom . . . = 16 kg, pr. cm* « Klinkere = 10—25 kg. osv- listen = 16 m., og en Værelsesdybde = 6 m. samt Murtyk- i 2deu — = 250. 4. 1. = 1 000 « i Iste — = 300. 4. 1. = 1 200 » i Rjælderetagen 350. 4.1. — 1 400 » Sum 5 000 St. pr. in2, og Tagets Vægt kan regnes = Vægten af etßjælkelag. Da Værelsemes Dybde er forudsat = Murskikt : 6 5 . 500 .1. g- = 7 500 » Lægger man hertil et Tryk af Hvælvinger i Kjæl- deren = 2 500 » saa faaes ialt = 30 000 kg. St. Paul i Rom =20 c " ved Pillarerne i do. ste Murskikt = 7 kg. pr. cm2. Murværket bestaar her af33 Naar Loven forlanger mindst lYa Sten tykke Frontmure, saa er dette væsentlig af Hensyn til, at vore strænge klimatiske Forholde kræver saadan Tykkelse; thi havde man kun 1 Stens Ydermur, saa vilde Værelserne blive for kolde om Vinteren, hvortil kommer, at Slagregnen driver Fugtigheden tvers igjennem saa tynde Yægge. For Styrkens Skyld er IVa Sten i øverste Etage fuldkommen tilstrækkelig, saafremt ikke Eta gen er over 4,4 m. høi, Værelsernes Dybde over 6 m., og Frontmureris største fri Længde mellem Tvermurene ei over 9,5 m. Ved 1 Stens Tykkelse forstaar Loven (§7l) 24 cm., ved Va Sten 11 Va cm., ved- 2 Sten 49 cm. Den norske Murstens Størrelse er nemlig: Længde = 24 cm. Bredde =11,5 » Tykkelse = 6,5 » Heldigst vilde det være, om vore Teglværkseiere efter Metermaalets Indførelse kunde blive enige om at benytte den i Tyskland indførte

Normalstørrelse, nemlig : thi dette Format letter Beregningen meget. Da Liggefugernes Tykkelse i Tyskland er fastsat til 1,» cm. og Stødfugerne til 1 cm., saa udgjør 13 murede Skikt netop 1 m. i Høiden, og der medgaar pr m 2Vægflade ved kompakt Murværk : IV» — — = 150 Disse Tal er lette at erindre. Man faar nemlig den simple Regel, at naar Murens Tykkelse, udtrykt i Stenlængder, mul tipliceres med 100, saa erholdes Antal Sten pr. Kvadratmeter Murflade. 1 m 3Murværk indeholder 400 Sten. Efter vor Stenstørrelse passer ikke disse Tal fuldstændig. Ifølge Opgave i Brochs Bygningskunst skulde Forholdet hos os være: Forskjellen er dog ikke større, end at man for Simpelheds Skyld vistnok kan bruge de tyske Opgaver ved Beregningerne. I andre Lande varierer Dimensionerne ogsaa meget. Saa ledes er f. Ex. Murstenen i Sverige: 26 X 12,eX 6,2 cm.; i Østerrige: 29 X 14 X ti.s cm. osv. Under extraordinære Omstændigheder maa man anstille Beregninger ; thi uden saadanne kan man risikere enten at faa Murene for svage eller ogsaa komme til at anvende mere Materialier i dem end nødvendigt, hvilket knn er at ødsle med Penge. Kolderup : Husbygningskunst. Ved denne Slags Beregninger kan man benytte enten de af Rondélet eller de af jßedtenbacicer opstil lede empiriske Formler. a. Ifølge Rondélet kan Murtykkelsen beregnes saaledes, idet vi sætter x = Murens Tykkelse i Meter h = dens Høide i do. 1 = dens Længde i do. n = en konstant Størrelse, afhængig af den Grad af Stabilitet, som man ønsker at give Muren : 1. Ved fritstaaende, übelastede Mure uden Understøttelse i Enderne : = jg for svage Mure. 2. Ved fritstaaende, übelastede Mure, der i Enderne støttes af Tvermwe, altsaa Indhegningsmure : a. Naar Muren er retliniet: hvor n kan sættes | , eller eftersom man ønsker en stærkere eller svagere Mur. Man kan grafisk finde Tykkelsen saaledes Fig. 15. Man konstruerer et retvinklet Triangel, idet man gjør den lodrette Kåthet = Høiden, den anden = Længden, forener Punkterne a og b med en Hypo thenus og afsætter langs denne et Stykke ac = n . h, idet man altsaa deler h i 8, 10 eller 12 Dele og afsætter en af disse Dele paa Hypothenusen. Trækkes den lodrette Linie cd, saa fremstiller ed Murtykkel sen, thi man har da : Hvis Muren havde staaet isoleret, altsaa uden Un derstøttelse i Enderne, som under 1 nævnt, saa maatte Tykkelsen være: Længde = 25 cm. Bredde = 12 Tykkelse = 6,5 «; Ili Stens Mur = 50 Mursten. 1 — — = 100 2 — — = 200 27» — — =260 3 — — = 300 osv. 72 Stens Mur = 60 Sten. 1 — — = 118 — IV» — — =175 — 2 — — = 238 — 27a — — = 300 — 3 — — = 360 — x = n. h., hvor n sættes = I for stærke Mure = Jo for middelsstærke Mure h.l 1 : x = ab : ac = Yh2 + I 2•• n. h, n.h. 1 altsaa: x = h.l Er f. Ex. 1 =* 20 m., h = 10 m. og n = J, saa faaes : 10.20 x = i . =— = 1 is m. 5 ylO + 20 x = 1 . 10 = 1,25 m.34 > 3. Ved 1 Etages Bygninger, d. e. ved Mure, som er bela stede med Tåge og Bjælker, men saaledes, at Tagkon struktionen ikke udøver noget horizontalt Tryk paa Murene, da den oventil er forankret. Hele Bygningens Indre forudsættes at danne et frit Rum uden Skille vægge eller Etageinddelinger, som f. Ex. et Eide- eller Exercerhus. hvor b betegner Bygningens Bredde Det er altsaa, at mærke, at istedetfor Murens Længde er det her Bygningens Bredde, som er af væsentlig Indflydelse; thi Belastningen pr. løb. m. Mur afhænger af Bredden. 4. Ved flere Etagers Bygninger uden Mellemmur, hvor der altsaa kun er én Eække Værelser i Dybden, findes Frontmurens Tykkelse i øverste Etage efter følgende Eegel : Til Bygningens Bredde adderes den halve Høide (Høiden fra Gulv til Loft i øverste Etage), og Summen divideres med 24, altsaa: b+lx 24 2b + h hvilket paa det nærmeste svarer til 172 Stens Mur, hvis Tykkelse er 0,365 m. 5. Ved flere Etagers Bygninger med Mellemmur, hvilket er det hyppigst forekommende Tilfælde, skal Murtykkelsen ifølge Rondelet for øverste Etage være 72* af den halve Sum af Husets Bredde og den frie Høide, altsaa : h -t- b 2 x — 24 h + b 48 Exempel: Øverste Etage er 4m. høi, og der ligger 2 Eække 6 m. dybe Værelser bag hinanden; Bredden i Lyset altsaa = 12 m. Bedtenbacker opstiller følgende Formler for Murtykkelserne i Beboelses- og Fabrikbygninger : h 1 , h2, h 3 osv. betegner Etagernes Høide i Kækkefølge ovenfra nedover, xl , x 2, x 3 osv. Murtykkelserne i de til svarende Etager. Efter disse Formler er beregnet følgende Tabeller for Murtykkelserne : Har man ikke med ganske almindelige Bygnin ger at bestille, saa at man udenvidere kan holde sig til Bygningslovens Forskrift om mindste Mur tykkelse = 11/*I1/* Sten i øverste Etage, saa kan Ron delets eller Redtenbackers Formler være meget be kvemme at benytte. Foruden ved disse empiriske Formler kan man ogsaa anstille rent fheoretiske Beregninger, idet man beregner Belastningens virkelige Størrelse og gaar ud fra, at hver cm2 Mur ei maa udsættes for et større Tryk end 6 kg. Bygningsloven i Berlin angiver, at man ved Beregninger kan gaa ud fra, at Etageadskillelsernes Vægt kan sættes til 500 kg pr. m2, heri indbefattet den tilfældige Belastning. Man vil finde, at saadanne theoretiske Bereg ninger giver mindre Murtykkelser end de, man faar af de empiriske Formler, og som man bruger i Praxis. Vi skal

exempelvis gaa ud fra en 3 Etages Bygning. (Fig. 16). Idet Tagets Vægt sættes lig Bjælkelagenes, bliver Belast ningen pr. løb. m. Mur, naar Værelsernes Dybde er 6 ni. : Materialvægten pr. cm* Basis er, naar Etagernes Høide er 4 m., og lm3 Murværk veier 1 600 kg. b (3. Er Muren rund, og Diameteren sættes = d, saa bru- ges Formlen : d.h X~ n * yæ +16 ha Formelen er da: b .h X=lV /b2+ h2 ' — 48 Er f. Ex. b = 6 m. og h = 3,6 m., saa faaes : 2 . 6 -f- 3,0 x= -g = 0,32 m., 4+12 16 x = jg— =- -^ = 0,33 in., hvorefter vælges 11/*I1/* Sten. d = Bygningens halve Bredde (Værelsernes Dybde). _d_ Xi x * — 40 + 25 d hi + h 2 X2=40 + 26 d hi + ha-fhs osv. Murens Tykkelse, naar Husets halve Etager ovenfra nedad. Bredde erj 6 m. 8 m. 10 m. 12 m. 1. (6te Etage) o,si O.se 0,« 0,46 2. (ste —) 0,47 0,52 0,57 0,02 3. (4de —) 0,63 0,68 0,73 0,78 4. (3die —) 0,79 0,84 089 0,94 6. (2den —) 0.96 1,00 l.os l,io 6. (Iste) 1,11 1,16 1,21 1,26 Murtykkelserne er hos os efter vore Murstens Størrelse følgende : 1 Stens Mur = 0,24 11/»I 1/» — —'= 0,365 2 — — = 0,49 2V« — — = 0,615 3 — — = 0,74 37a — — = 0,865 4 — — — 0,99 472 — — = 1,115 5 =1,24 Ved d eller Toppen af c : 2 . 500 . 6/2 = 3 000 kg. » Toppen af b : . . . 3 . 500 .6A = 4 500 » » do. af a : . . . 4 . 500 .7» = 6 000 » 4 . 1 600 Fra d til Foden af c=4 m. = —1Q qQQ = o,e kg. 8. 1 600 » d til do. af b = Bm. = —TnTooo" = *'3 * 12 . 1 600 » d til do. af a=l2 m. = —To~ooo~ = 1>935 Den theoretiske Murtykkelse pr. na. = pr. 100 cm. Mur længde maa altsaa være, naar Trykket ei skal overstige 6 kg. pr. erm : Muren er imidlertid ikke kom pakt, men gjennembrudt af Vindues aabninger. Disse svage Murtykkelser tør man imidlertid ei gaa ud fra i Praxis, dels fordi man faar lægge et Murarbeide af midlere Beskaffenhed til Grund, dels fordi en saa tynd Mur kan tæn kes at knække over, om den ikke knuses, og endelig fordi Tykkelsen maa være saa stor, at Væggen tilstræk kelig kan isolere mod Fugtighed og Kulde.Fig 16. Af disse Grunde fordobler man nok engang den theo retisk beregnede Tykkelse og sætter den ved 3,5 m. høie Etager til: alt under Forudsætning af, at man har med almindelig Mur sten at bestille. Anvendes Graasten, maa Tykkelserne staa i Forhold til hinanden som: Mursten : Graasten som 8 : 10 eller 8 : 15, alt eftersom Stenen er mere eller mindre tilhugget. Ved høie Taarne sætter Breymann i sit store Værk «Allgemeine Bau-Constructions-Lehre», at man skal inddele hele Taarnhøiden i Etager paa 4,5 m. Høide, tåge 17a Sten i øverste og forøge Tykkelsen med 72 Sten for hver lavere liggende Etage. Wanderley siger derimod i sin «Handbuch der Bau-Constructionslehre», at man skal dele Taarnet i Etager paa 6—lo m. Høide, tåge 272—3 Sten i øverste, og 72 Sten mere for hver lavere Etage. Han anfører exempelvis, at Thomas-Kirken i Gaar man tid fra, at Vindues pillarerne er lig Vinduesbredden, og denne = 1 m. (altsaa et ugunstigt Forhold), saa bliver Belastningen paa Murværket dobbelt saa stor pr cm2 ; thi Vinduesbuerne overfører Trykket paa Murværket mellem Vinduerne. Tykkelsen maa derfor gjøres dobbelt sna stor som ovenfor anført, hvoraf kan sees, hvilken Indflydelse Aabnin gerne har, altsaa: Berlin, hvis Taarn er 41 m. høit, har en Tykkelse strax over Terrænet = 1,31 m. For almindelige Vaaningshuse opgiver Wan derley følgende Murtykkelser i Antal Sten, idet han ved store Værelser mener saadanne, hvis Høide er 3,5—4,4 m., Dybde = 6 m. ogLængde = 7—97a m., raedens smaa Rurn betegner Værelser af indtil 3,5 m. Høide, iudtil 6 m. Dybde og indtil 7 m. Længde : Murtykkelser i Stenlængder. 4de 3die 2den Iste Kjæl- Etage. Etage. Etage. Etage. deretg. Hvis man anvender Hulmur, saa forlanger Kri stiania Bygningslov (§ 69), at Tykkelsen i den kom pakte Del af Hulmurens Tversnit ikke maa være mindre end for helt kompakte Mure bestemt, hvor hos Muren maa være kompakt ved alle Hjørner i en Bredde lig dens Tykkelse samt under og over Bjælkelagene i en Høide af 31 cm. Sidstnævnte Bestemmelse i Loven er imidlertid mindre heldig. Det vilde være bedre for Bjælker nes Bevaring mod Forraadnelse og Sop, om deres Ender kunde føre ud til Hulrummet, hvorved de fik Luft. Vi kommer senere nærmere tilbage hertil. Saafremt Husets Tagkonstruktion er af den Beskaffenhed, at der udøves et horisontalt Tryk udåd mod Murene, saa kræves en betydelig større Mur tykkelse, og man maa da anstille specielle Stabili tetsberegninger for at finde denne. ' Har man f. Ex. en 20 m. bred og 6 m. høi Bygning, hvor Tagets Høide er lig den halve Bredde, saa finder man, at Forholdet mellem Horizontal- og Vertikaltrykkét paa Muren bliver som Forholdet mellem Høiden og den halve Bredde. (Fig. 17). Horizontaltrykket, Vertikaltrykkét og Trykket langs Spær ren maa altsaa forholde sig til hinanden som 10 :10 : 14 eller som 1:1: 1,4. Forat Muren ei skal kastes overende af Horizontaltryk ket, maa Omkastningsmomentet (O) være ligt Modstandsmo rnentet (M). 3 000 I Ul Etage = (6 _^ 0)6) . 100 = 5,5 cm. 4 500 11 - = (6 -f- 1,3). 100 = 9'6 ' 6 000 _ 1 ~ -,(6-r 1,9) . 100 — 14>7 * I 111 Etage = 24—36 cm. = 1—1 7» Sten - II — = 36—48 » = 17»—2 » I — = 48—60 . = 2—2V» » , I in Etage = 2. 6,5 = 11 cm. -II — =2 . 9,6 =20 » -I — =2. 14,7 =30 » Sættes nu Vertikaltrykket pr. ni2 Tagflade =

400 kg., og Tagfladens Længde er = 14 m., saa bliver følgelig det horizon- tale og det vertikale Tryk pr. løb. m. Mur = 400 .14 = 5 600 kg. Ved 4 Etager og store Rum .... 11/*I 1/*172 172 2 272 3 372272 » do. og smaa do. 172 172 2 2 2722 » 3 do. og store do. 172 2 272 32 « do. og smaa do. 172 172 2 272172 « 2 do. og store do. 172 2 272172 « do. og smaa do. 172 172 2172 » 1 do. og store do. 172 2 » do. og smaa do. 172 172 Er Værelsernes Høide ()ver 4,4 m., deres Dybde mere end 6 m. og deres Læ saa maa Muxtykkelsen bere, iiigde større end 6,5 m., gnes.TT • 1 -w-r Iunn n 1 v saa, tnr a.np-fvr Kn-36 Fig. 17. O er = Horizontaltrykket, multipliceret med Vægtstangs armen, der er Murens Høide, altsaa : Da man ønsker at regne med dobbelt Sikkerhed, sætter man M = Murens Vægt (V), multipliceret med den halve Murtykkelse (x), altsaa: altsaa : M == V.-| = 9 600 . y . Imidlertid er Modstandsmomentet i Virkeligheden større, end her regnet; thi . Vertikaltrykket virker jo til at styrke Muren og er jevngodt med, at denne havde en større Vægt. Tages dette med i Betragtning, saa håves: Dette viser, hvilken overordentlig Indflydelse det har paa Murtykkelsen, hvis Taget er saaledes konstrueret, at det spænder udåd mod Muren. Saadan Tagkonstruktion bør man derfor ei be nytte. En saa stor Tykkelse som 3,47 m. vil man ikke give Muren, hvis man ei tåger fortifikatoriske Hensyn med i Betragtning. For at opnaa en Besparelse paaMurværk uden at svække Modstandsmomentet, kan man anvende Forstøtnings- eller Stræbepillarer (Contreforts), hvorved Muren bliver afvexlende tyk og tynd. Saadanne Pillarer vil man hyppig finde anvendt ved Kirker, hvor de danner et arkitektonisk Led i Konstruktionen, og hvor de altsaa opfylder en dobbelt Hensigt, nemlig at spare Murværk og at tjene som Pryd. Hvis man i ovennævnte Tilfælde istedetfor en 3,47 m. tyk Mur vil anvende 6 ni. dybe Stræbepillarer, og i Mellem rurnmene mellem disse blot en tynd Mur, som intet Tryk modtager, saa stiller Beregningen sig saaledes : (Fig. 18) Fig. 18. Vægten pr. løb. m. Stræbepillarer Modstandsmomentet = 48 000 . f = 120 000 kgm Oinkastningsmomentet = 67 200 kgm. 120000 Hver Meter Stræbepillar vil altsaa optage Trykket fra 1,79 m. Tag. Er Bygningens Længde = 63 m, saa vil der ikke behø ves Stræbepillar for mere end 1 svarende til 1,79, altsaa: Der tiltrænges altsaa 35 m. Stræbepillarer. Gjør man hver Pillar 3,5 m. bred, saa udfordres altsaa 10 Stk. Mellemrummenes Antal er = 9. Fig. 19. Hvert Mellemrum saaledes = 3,i m. (Fig. 19). Man faar altsaa 9 Mellemrum, hvor Murtykkelsen ei behøver at være større end den, man faar efter Bondélets Formel: 0 = M. O = 5 600 . 6 = 33 600 kgm 2 . 0 = 2 . 33 600 = 67 200 kgm m = v.-;2 Da Vægten af 1 m 3 Murværk er = 1 600 kg., saa er følgelig : V" = 6 . x . 1 600 = 9 600 x Ligningen M = 2 . 0 bliver følgelig x 2 9 600 . y = 67 200 9 600 . x* = 134 400 2 _ 134400 _ x ~~ 9 600 ~~ 14 x = -if 14 = 3,74 m V = 9 600 x + 5 600 M= V . = 9 600 y+ 5 500 = 4 800 x2 + 2 800 x . 4 800 x2 + 2 800 x = 67 200 2 2 800 _67 200 x + 4 800 x ~ 4 800 X2 + 0,58 X = 14 (0,29) 8 = 0,08 X + 0,29 = -tf 14,08 = 3,76 X = 3,76 -f- 0,29 = 3,47 Hl. 5 . 6 . 1 600 = 48 000 kg, 67 200 ~~ 1179> 63 : x = 1,79 : 1 63 x = --.— = 35 m. 1,79 63 -i- 35 = 28 m. 28 — = 3,! m.37 6220 . 3,i For de klimatiske Forholds Skyld vælges V/i Stens Tyk kelse af Mellemrummene, altsaa x = 0,36. Vil man nu finde, hvor stor Besparelsen er, saa udregnes Middeltykkelsen : Der spares altsaa i Murtykkelse : Besparelsen er altsaa: Man maa imidlertid ikke alene sikre sig mod en Omkastning af Muren, men ogsaa mod, at Horizontaltrykket skyver ud det øverste Murskikt. Man beregner med andre Ord ikke alene Momentet med Hensyn til Murens nederste Del ved a—b (Fig. 20; ; men be tragter ogsaa Kraftens Virkning oventil ved c—d. Horizontaltrykket er regnet med dobbelt Sik kerhed : Da det kun er de 10 Stræbepillarer, som skal overtage Trykket, me dens det mellemliggende tynde Murværk intet Tryk skal have, maa man multiplicere- med 1,79, altsaa :Fig. 20. Horizontaltrykket pr. løb. m. Stræbepillar Man maa da sørge for, at Murværket oventil har Mod standskraft nok mod dette Tryk. I Regelen indretter man sig i slige Tilfælde paa den Maade, at man fordeler Trykket paa en større Flade af Muren, saa det virker paa flere Murskikt og ikke alene paa det øverste, (Fig. 21). Fig. 21. Hvis man har gjort en Mur, der udsættes for Horizontaltrryk, af for liden Tykkelse, saa den kan væltes overende, da viser det eiendommelige Tilfælde sig, at Muren ikke brækkes itu i et helt Stykke, idet den dreier sig om a,.(Fig. 20), men at den skil ler sig ad efter 2 skråa Linier, der danner et Triangel med Top punktet nede ved Basis og Grundli nien liggende i øverste Murskikt. Af denne Aarsag vil Ardant, at man skal dividere Modstands- momentet med 2, medens man paa den anden Side fordobler Omkastningsmomentet. At regne saaledes, at netop Ligevægt indtræder, saa man intet Overskud har at løbe paa, frembyder irgen Sikkerhed. Forøvrigt er ogsaa den Ting at lægge Mærke til, at har man konstrueret en for svag Mur, saa viser de skadelige Følger sig ikke strax; men ofte efter flere Maaneders eller mange Aars Forløb. Murværket kan udholde en stor Belastning i kort Tid;

men udsat i flere Aar for Overanstræn gelse, begynder en Sønderdeling at finde Sted. Saaledes viste de farlige Sprækker ved Pantheon i Paris sig først efter 17 Aars Forløb. Frontmures ydre og indre Udstyr. Dels i dekorativ, dels i konstruktiv Henseende pleier man at udstyre den ydre Murflade, specielt Facademurens, med horizontale Gesimser og Baand mellem Etagerne samt vertikale Lisener, hvorhos Vinduer og Døraabninger gives en udsmykkende Indfatning. Muren afsluttes i Regelen oventil med en Hoved gesims, hvis Høide og Fremspring afhænger af Byg ningens Høide, af det Material, der benyttes, og af hele den Dekoration, som man giver Facaden. For sædvanlige borgerlige Bygninger vil det være almindeligst, at Hovedgesimsens Fremspring gjøres lige saa stort eller lidt mindre end dens Høide. Ved høie Bygninger er sidstnævnte i Eegelen 720—730 og ved lavere Vis—Vi5 af Bygningens hele Høide. Undertiden forsynes Hovedgesimsen med en Overmuring, der kaldes en AttiJce. Denne tjener for saa vidt til at forøge Stabiliteten, som den kan danne en Modvægt mod den uheldige Belastning, som Hovedgesimsen paa Grund af sit Fremspring foraarsager. Denne Attike kan beståa af en Søilerække med overlagte Dækstene eller af en Række Tinder osv. Hovedgesimsen tjener til at afholde Regn fra Murfladen samt som Dekoration. Etagebaandene. og Lisenerne etc. bryder den ensformige Murflade og tilveiebringer en behagelig Afvexling mellem Lys og Skygge. Den ydre Murflade bliver enten kun fuget eller pudset. Kalkfugérne udkradses for at give Plads for Fugningen eller Hefte for Pudsen. Anvendes Fugning, saa indmurer rnan de smuk keste, mest skarpkantede Stene udvendig. Ofte benyttes da her gul Mursten eller forskjellige andre farvede Stensorter, indlagte i Muren, saa de danner smukke Mønstre (det figurerede Forband). Skal Muren pudses, saa maa man opsætte med Pudsens Anbringelse, indtil Murværket er tilstræk- X~~ 12 |^400+ 9,9 i '12 j/" 409,01 62 = 12.20,25 = °'25 m- = X Sten- 35 . 5 + 28 . 0,36 —gg- - = 2,93 m. 3,47 -f- 2,93 = 0,54 m. 3,47 : 0,54 = 100 : x. x = 15,5%. 5 600 .2=11200 kg. pr. løb. ra. 11200.1,79 = 20 048 kg. Dybden er — 5 in., altsaa Trykket pr. løb. m. ved c—d: 20 048 —g— = 4 010 kg.38 kelig ndtørret; thi ellers lukker man Fugtigheden inde, hvilket virker høist ødelæggende, ikke alene paa Murværket, men ogsaa i sanitær Henseende. Til udvendig Puds bør man ikke benytte al mindelig Kalkmørtel, da den ei kan modstaa Veir ligets Indflydelse. Det er heller ikke heldigt at bruge ren Ce mentpuds, dels fordi denne sprækker ved Temperatur forandringer, da Udvidelseskoeifficenten for Murvær ket og Cementpudsen er saa forskjellig, dels fordi den rene Cementpuds falder for kostbar. Den bedste Murpuds sammensættes af 1 Del Cement og 2 Dele skarp, grov, ren Sand, der blan des med Kalkvelling (af den Sort, som bruges til Hvidtning) istedetfor med Vand. Anden Kalktil sætning bør ikke bruges. I sanitær Henseende er det ikke saa heldigt at pudse Væggen som at fuge den; thi Pudsen ind skrænker i betydelig Grad den Ventilation, som foregaar tvers igjennem Murvæggen. Denne Slags Ventilation, som er nærmere be handlet i den af nærværende Forfatter udgivne Bog om «Opvarmning og Ventilation», skaffer den rene ste og sundeste Luft i vore Værelser, fordi den filtreres ved at passere gjennem Muren. Pudsen skal danne et beskyttende Overtræk mod Fugtighedens Indtrængen. For at kunne op naa saadan Beskyttelse uden at indskrænke Venti lationen, anbefaler enkelte Forfattere at klæde Væggen med Skifer eller Lerplader; men saadan Beklædning ser mindre smuk ud. Man kan imidlertid opnaa en fuldstændig Be skyttelse mod Fugtighedens Indtrængen tvers igjen nem Væggene ved at anvende Hulmur. Man har da yderst V 2eller helst 1 Stens Mur og ihderst 1 Sten eller mere, adskilt fra hinanden ved et Luftrum af 6—11,5 cm. Bredde (V*—V2Sten). Den ydre og indre Mur sammenbindes med enkelte Bindere, der er dyppet i Tjære for ikke at lede Fugtigheden videre. Disse Bindere bør helst komme kun i hvert 4de Skikt i Høiden og i hver 4de Stens indbyrdes Afstand fra hinanden i samme Skikt, for at det isolerende Luftlag kan blive saa lidet af brudt som muligt. Paa denne Maade vil den indre Mur holde sig tør, om den ydre fugtes af Slag regnen. Erfaring viser, at Va Sten udenfor Hulrummet danner for liden Beskyttelse under vore klimatiske Forholde, ialfald paa Veirsiden, naar Muren ei pud ses udvendig; thi Stødfugerne mures ofte ikke ordentlig fulde, hvorfor Regnen gaar tvers gjennem Fugningen og render ned i Hulrummet. Man bør derfor anvende 1 Sten udvendig over alt, hvor dette af Hensyn til den samlede Murtyk kelse lader sig gjøre. Man maa imidlertid heller ikke glemme, at naar Muren skal bære Bjælker, saa maa den ind vendige Del af samme ogsaa være 1 Sten tyk; thi V2 Sten er for lidet at lægge Bjælkerne paa. Den indvendige, mod Værelserne vendende Mur flade udstyres paa forskjellig Vis. Den bliver enten pudset eller panelet. Sidst nævnte er det luneste og det behageligste for Beboerne. I pudsede Vægge er det vanskeligt at faa ind Skruer og Spiger til Ophængning af forskjellige Ting. Mellem Panelingen og Murvæggen lader man være et Luftrum. Dette

Rum bruger man nu meget i Udlandet at fylde med Infusoriejord, hvilket i sani tær Henseende er meget at anbefale. Infusorie- jorden gjør Væggen tør og hindrer Dannelsen af Sop. De pudsede eller panelede Yægge bliver som oftest overtrukne med Lærred og malede eller tapet serede osv. I sanitær Henseende er Oliemaling ikke at an befale, fordi den hindrer Ventilationen gjennem Væggen. Tapetsering eller Overstrygning med Lim- eller Vandfarver formindsker Ventilationen en Smule, men ophæver den ikke. Naar Væggen paneles, bør man først rappe den under Panelingen for Tæthedens Skyld. Hverken Puds eller Paneling maa anbringes, førend Væggen er tilstrækkelig tør; thi ellers luk kes Fugtigheden inde. Udtørringen gaar hurtigere for sig, naar man anvender Hulmur. Har man knap Tid, saa bruges kunstig Udtør ring ved glødende Koks i smaa Jerribeholdere. Man kan da i Løbet af faa Dage, naar Methoden be nyttes paa rette Maade, opnaa ligesaa stor Virk ning som ved flere Maaneders naturlig Udtørring. Da disse Ting vil blive Gjenstand for nærmere Behandling under Afsnittet «Indredningsarbeider», nævnes de kun her foreløbig. De i Murvægge nødvendige Aabninger for Vin duer, Porte og Døre overspændes i Regelen med murede Buer, der, alt efter Bygningsstilen og For holdene forøvrigt, kan dannes som romerske Buer eller Fuldbuer, gothiske Buer eller Spidsbuer, Flad buer, fortrykte Buer, Stikbuer etc. Trykket overføres gjennem Buerne paa Pillarerne mellem Vinduerne. Stikbuerne har en liden Bæreevne. I den nyere Tid bruger man meget at dække Aabningerne med Jernbaneskinner eller Jernbjælker, der gives saadan Styrke, at de kan taale at bære39 Vægten af den ovenpaa liggende Murmasse. Efter Jernbjælkernes Bredde lægges to eller flere saa danne ved Siden af hinanden, saa den samlede Bredde svarer til Murtykkelsen. Beregningen af saadanne Bjælkers Styrke om handles nærmere under 3die Afsnit, Bjælkelagene. Anvendelsen af Jernbjælker paa denne Maade er ofte en stor Hjælp for Arkitekten, især naar Høiden fra Vinduets Overkant til Underloftet er liden; thi da kan man vanskelig slåa en Bue, der er stærk nok til at bære Vægten af Gulvbjælkerne, medens derimod Opgaven let løses ved Jernbjælker, der ikke alene kan bære Murbelastningen, men og saa tjene som Underlag for Gulvbjælkerne. b. Gavlmure (Endemure). Naar disse Mure ingen Belastning af Bjælkelag etc. har at bære, hvilket er det almindelige, saa kan de gjøres noget tyndere end Frontmurene; dog bør de, for at kunne beskytte mod Fugtighed og Kulde, ei være tyndere end IV2 Sten. Tykkelsen kan passende sættes til IV2 Sten i de to øverste Etager, 2 Sten i de derunder liggende Etager osv. med V2Stens Forøgelse i Tykkelse for hver 2 Etager. Er Bygningen derimod forsynet medValmtage, saa Endemurene faar Belastning, saa bør de kon strueres ligedan som Frontmurene. Kristiania Bygningslov (§ 26) tillader Anven delsen af 1 Stens Blændinger i Gavlmurene i den Strækning, som er over det øverste Bjælkelag, samt gjennem de to øverste Etager. Pillerne maa ikke være smalere end 47 cm. og skal forbindes med Buer. Bredden af Blændingerne maa ikke være over 2,2 ni. Ligger Bygningen i mindre Afstand fra et an det Hus end 3,75 m., saa skal Gavlmuren (ifølge Byg ningslovens § 38) føres mindst 31 cm. over Tagfladen. Den kaldes da Brandgavl. Intet Træværk maa komme Brandgavles Yder flade nærmere end 24 cm. Man har endvidere ikke Tilladelse til at an bringe Vinduer eller andre Aabninger i Brandgavle, medmindre de er forsynede med Lemme eller Døre af ildfast Material, der skal kunne lukkes indenfra og være saaledes indrettede, at de ikke kan hægtes af sine Stabler. Taget maa ikke hælde mod Nabogrunden, hvis Afstanden er mindre end ovennævnte 3,75 m. Støder 2 Nabohuse sammen, saa tillader Byg ningsloven, at Eierne forener sig om en fælles Brandgavl. Denne skal da have 2 Stens Tykkelse. Man pleier ogsaa ofte at afdele større Bygnin ger med Brandgavle, forat Ilden ikke skal udbrede sig over hele Bygningen. Skal Hensigten opnaaes, maa saadanne Mure udstyres med dobbelte Jern døre med Mellemrum imellem, forat Ilden ei skal forplante sig gjennem de glødende Jerndele. I fritliggende Gavlmure kan man selvfølgelig anbringe Vindues- og Døraabninger ligesom i Front murene; men der bør tages Hensyn hertil ved Be stemmelsen af Murtykkelsen. Er Gavlen stærkt gjennembrudt af slige Aab ninger, da kan der blive Spørgsmaal om at gjøre Murværket her lige saa svært som i Frontmurene. Ved store Bygninger uden Mellemrum, f. Ex. Exercer- og Kidehuse etc, hvor Gavlmurene staar frit paa store Længder uden Afstivning, maa deres Tykkelse beregnes efter samme Formel som for fritstaaende, übelastede Indhegningsmure, altsaa : h.l T = u -yWr? Med Hensyn til den ydre og indre Behandling, Anvendelse af Hulmur etc. gjælder for Gravlmure de samme Regler som for Frontmure omtalt. 2. De indvendige Mure (SkiIlemure). a. Mellemmure. Mellemmuren staar i Almindelighed i Midten af Bygningen langs dennes Længdeaxe og bærer i Forening med Frontmurene Vægten af Bjælkelagene og Tagværket. Skal Bygningen deles ved en bred Korridor langs efter Midten, saa faar man to Mellemmure.

Naar der kun åndes en Mellemmur, hvilket er det sædvanlige i almindelige Beboelseshuse, saa har denne ene Mur alene at bære en mindst ligesaa stor Vægt som begge Frontmure tilsammen. Hvis samtlige Bjælker er gjennemgaaende, saa faar Mellemmuren 5/s af Bj ælkelagets Vægt at bære. Afbrydes derimod Bjælkerne paa Mellemmuren, saa faar denne Halvparten af den hele Belastning. En mellemliggende Værdi vil i Almindelighed være at vælge. Foruden den store Belastning, der hviler paa Mellemmuren, er ogsaa denne undertiden udsat for Sidetryk og Rystelser fra Bjælkelagene, der kan virke høist uheldigt paa Muren, især naar Bygnin gen er bred, og Bjælkerne svage, saa de bøier sig. Det uheldigste Tilfælde er, naar Trykket kom mer fra 2 modsatte Sider i forskjellige Høider, saa ledes som Figur 22 viser. Af disse Grunde burde Mellemmures Tykkelse derfor være mindst ligesaa stor som Frontmurenes ;40 men naar man i Praxis alligevel un dertiden gjør dem noget tyn dere, saa er det, fordi de er mindre gjennem brudte af Aabninger end Frontmurene. Fig 23. Hensynet til Iso lation mod Fugtig hed og Kulde spil- b. Tvermure. Fig. 22. Disse Mure har i Regelen kun sin egen Tyngdeler heller ikke nogen Rolle ved disse Mure. Rondelet opgiver følgende empiriske Formel for Bereg at bære. ning af Mellemmures Tykkelse i enetages Bygninger : Da de er afstivede ved Etageadskillelserne og beskyttede mod ydre Indvirkninger, kan man gjøre dem kun 1/a Sten tykke gjennem alle Etager. h +b X — 36 hvor h er Etagehøiden, og b er Bygningens hele Bredde. Har Bygningen flere Etager, forøges Tykkelsen med V* Der er ingen Grund til at gjøre dem tykkere i de lavere Etager end i de høiere liggende. Deres Stabilitet er mindst i øverste Etage, hvor der ingen Tyngde hviler paa dem. Sten for hver anden Etage. Er f. Ex. Bygningens Bredde =12 m. og Etagehøiden 4,0 m., saa bliver Mellemmurens Tykkelse ifølge Rondelet : Er Værelserne dybe og høie, saa Vægfladerne bliver store, bør man dog helst gjøre Tvermurene 1 Sten tykke. Dette er ogsaa at anbefale af Hensyn til Lyden og Kulden. hvilket paa det nærmeste svarer til 2 Sten. Findes der 2 Mellemmure, der begrændser en Korridor, saa bliver Belastningen paa hver af Mu rene mindre, og de kan derfor ogsaa gjøres tyndere. Kristiania Bygningslov (§ 26) tillader, at Tver væggene opføres af Træ. Ogsaa i Mellemmurene kan man ifølge denne Lov anvende Træ; men det maa da være udmuret Bindingsværk. Alle Mure, der omgiver Hovedtrapperummet, maa derimod være helt af Murværk. WanderUy opgiver følgende Tabel for Tykkel sen af Mellemmure under forskjellige Omstændig heder: Mellemmurens Tykkelse i Antal Sten. 4de 3die 2den Iste Kjælder- Etage. Etage. Etage. Etage. etage. Bestaar de indvendige Yægge af Træ (Bindings værk) og Ydervæggene af Mur, saa maa disse ikke bringes i Forbindelse med hinanden, fordi Sætnin gen er forskjellig. Trævæggen støder kun an til Muren uden at forankres til samme. Ved 1-Etage.sßygnin 1 11/*I 1/* 2 ger « 2 og 3 do. 1 IV» « 4 Etager og store Rum .... I Ildebrandstilfælde kan det imidlertid ofte have skjæbnesvangre Følger for Beboernes Redning, at de indvendige Vægge bestaar af Træ. En saa dan Konstruktion er derfor ikke anbefalelsesværdig. lYa 2 2 272 3 Naar to Mellemmure findes i indbyrdes Afstand fra hinan den af 3—4,5 m., faar hver følgende Tykkelse: . . . I Udlandet benytter man ofte i Tvermure egne lette Stene, formede af Gribs etc. I Kjøbenhavn bruger man saaledes meget i den senere Tid Gibsstene i nævnte Mure. Disse Stene er 40 cm. høie, 60 cm. brede, 7 cm. tykke. De forbindes med en Slags Fjær og Not, og Fugen dækkes mccl Gribs. Disse Yægge udmærker sig ved sin Lethed og ved, at de holder Lyden godt ude. 1 172 172 172 2 Er Afstanden mellem begge Mellemmure kun 1,5—2,5 m., faar den ene en Tyk kelse lig: . . . 1 172 172 172 2 og den anden en Tyk kelse lig: . . . I store Bygninger kan enkelte af Tvermurene gaa over til at blive Brandgavle.1 1 1 1 172 I iMellemmuren anbringes som oftest Røgpiber De føres i dette Tilfælde op over Taget (31 cm.) og faar den for saadanne Mure foran angivne Tyk kelse for at hindre Ildens Forplantning fra den ene Del af Bygningen til den anden. og Ventilationskanaler til Murens Afstivning (Fig. 23). . Disse kan u som en Slags undertiden virke Stræbepillarer 12 + 4,0 . x = 3g— = 0,444,41 Skal Tvermurene bære Vægten af Bjælkelag, Det er imidlertid sjeldent, at Bjælkelagene an- maa deres Tykkelse forøges i Forhold til Belast- ordnes paa saadan Maade, at de kommer til at ningen. hvile paa Tvermurene.hvile paa Tvermurene. C. Trævægge. Træet er paa Grrund af sin slette Varmeledning s evne et udmærket Material for Husvægge, men Va righeden er mindre end ved Sten. Af Hensyn til Ildsfarligheden er der mange Byer, hvor Opførelsen af Træhuse ei er tilladt. For Kristianias Vedkommende er der ved kon gelig Resolution af 19/ n1877 givet Tilladelse til Opførelse af Træhuse udenfor en i Resolutionen nærmere angivet Grændselinie om Byen. Paa Steder, hvor der er let Adgang til Træ materialier, og hvor Bygningsloven ei lægger Hin dringer iveien, foretrækker man Træhuse fremfor Murbygninger, dels fordi

førstnævnte som Regel er billigere (dette beror imidlertid meget paa Udstyret), dels fordi de giver varme, behagelige, sunde og smukke Boliger. Mange Mennesker trives bedre i Træhuse end i murede Bygninger. En Grrundbetingelse for et heldigt Resultat er imidlertid, at det Trævirke, man benytter, er til strækkelig lufttørret, sundt, friskt og malment. Anvendes raat Tømmer, faar man ved dettes senere Udtørring i Væggene en stor Synkning af disse og ved enkelte Konstruktioner aabne Fuger, der gjør Huset koldt og trækfuldt. Saadant Tømmer er ogsaa let udsat for Angreb af Sop og derved for en hurtig Ødelæggelse. (Sop pens Skadelighed i sanitær Henseende har vi tidli gere fremhævet). Af de forskjellige Træsorter er Furu det fordel agtigste paa Grund af sin Varighed. Trævægge faar en meget mindre Tykkelse end Murvægge. Træets eiendommelige Egensvkaber, at det leder Varmen slettere og taaler en større Belastning end almindelig brændt Mursten, berettiger hertil. Vi vil senere faa Anledning til at erfare den største tilladelige Belastning for Træ pr. cm2 af Tversnittet. Denne er forskjellig, eftersom Trykket virker lodret paa eller parallelt med Træfibrene (altsaa eftersom Tømmeret staar vertikalt eller skraat eller ligger horizontalt i Væggen), ligesom Forholdet mellem Tømmerstokkenes Længde og deres mindste Tversnit under visse Omstændigheder er af adskillig Betydning i denne Henseende. Kolderup : Ilusbygningskunst. rTrævægge gives meget mindre Høider endMu- ve&gge. Vor Bygningslov af 1845 (§ 8) tillader nemlig ikke, at man opfører Træhuse i mere end 2Etager foruden Kjælderetagen, og Høiden maa ei over stige 8,8 m. fra Griindfladen til Hovedgesimsen. Dog gjøres den Undtagelse, at denne Høide for Søboder kan forøges til 10 m. Disse er heller ikke underkastet nogen Indskrænkning med Hensyn til Etagernes Antal. Kristiania Bygningslov fastsætter i det Tillæg, som den fik ved foran nævnte kongelige Resolution af 19/ n1877, den samme Maximumsbøide for Træbygninger og tilføier derbos, at saadanne Bygninger ei maa bave større Grundflade end 240 m 2(heri medregnet Fløie og Tilbj^gninger), at de ikke maa opføres i mindre Afetand fra Midtlinien af tilstødende Vei eller Gade end 7,85 m. og ikke tættere indpaa andre Bygninger paa samme Eiers Grund end 3,75 m., saafremt disse er af Mur, og 7,50 m., hvis de er af Træ. Dog kan man opføre en samlet Klynge af flere Træbyg ninger tæt ved hinanden, naar disse tilsammen ikke har større Grundflade end 240 ni2. Loven tillader imidlertid ogsaa, at man opfører Træbyg ninger med indtil 480 m 2 Grundareal; men de maa isaafakl være fjernede 7,85 m. fra offentlig Plads eller Vei, 15,70 m. fra Naboeiendom eller Murbygning og 31,50 m. fra andre Træ bygninger. Efter Bygningsmaaden kan Trævægge inddeles i følgende forskjellige Slags: 1. Laftevcegge. 2. Bindingsværlzsvægge. 3. Beisværlcsvægge. 4. PlanJcevægge. 5. Bordvægge. 6. Lægtevægge. I. Laftevægge. Disse bestaar af kompakte Tømmervægge, dan nede af Stokke, der lægges i horizontale Lag paa hinanden. De giver de solideste og bedste Træhuse, naar de udføres paa en hensigtsmæssig Maade, men an vendes kun i skovrige Lande, som Norge, Sverige, Rusland, Schweiz, Tj^rol, Schwarzwald, Harzen, Po len, Gralicien, Ungarn og Kanada. Ved Verdensudstillingen i Paris 1878, hvor de42 forskjellige Landes mest eiendommelige Bygnings stil var fremstillet i de saakaldte Nationalfacader, saa man Norge, Sverige, Eusland og Scliweiz repræ senterede ved Laftehuse. Man anvender enten rundt Tømmer med 16— 18 cm. Top (hyppigst 16 cm.) eller firskaaret, 13 X 16 cm. (Bredden 13 cm., Høiden 16 cm.). Et horizontalt Lag Tømmer rundt alle Yder vægge og i samtlige indvendige Yægge kaldes et OmJivarv eller Omfar. Efter Maaden, hvorpaa Tømmeret behandles, og de forskjellige Omhvarv forbindes med hinanden, kan man adskille mellem følgende 5 forskjellige Lafte konstruktioner: a. Medhuglaft. b. Firskaaret Laft. c. Kilélaft. d. Staflaft e. Isolationslaft. a. Medhuglaft Dette er den ældste og tillige endnu den mest almindelige Laftemethode her i Landet. Konstruktionen har holdt sig uforandret i flere hundrede Aar; men den lider af enkelte væsentlige Mangler, som er afhjulpne ved de nyere Kon struktioner. Den er at anse som forældet og burde ikke mere benyttes. Imidlertid vil det vel gaa her som i mange andre Brancher af Bygningskunsten, at nye For bedringer først langsomt faar Indpas, idet de gamle indgroede Vaner holder sig i lange Tider, trods deres Feil. Ved Medhuglaft benyttes rundt Tømmer, der hugges eller skjæres paa 2 Sider for at danne paral lele Væggeflader. Væggens Tykkelse bliver herved 13—15 cm., eftersom Tømmerets Topdiameter er 16—18 cm. Stokkene «inedhugges» paa Undersiden, det vil sige, de forsynes her med en Udhuling, der kaldes Medhug, og hvorefter Laftemethoden har faaet sit Navn. Medhugget udhules noget mere, end Ryggen paa den underliggende Stok kræver (Fig. 24), fordi det tø- jj. t omtrent er umuligt med alminde- J ligt Lafteværktøi at gjøre Udhu- x^^<<? Overflade af den nedenforliggende * &** Stok kaldes Medfaret. Fig. 24. For at bestemme Medhuggets

Størrelse lægges Stokkene først løst paa hinanden, hvorefter de «med drages», d. e., man afmærker med en Passer, som kaldes Meddrag, hvor meget der maa udliules af Stokkens Underside. Da de runde Stokke er tykkere i Roden end i Toppen, maa man passe paa at lægge den ovenpaalig gende Stoks Rodende ret over den underliggende Topende og omvendt for at kunne faa de forskjel lige Omkvarv horizontale. Specielt er det af Vig tighed, at saa er Tilfældet med øverste Omlivarv, forat Bjælkelaget og Taget kan faa en horizontal Underlagsflade. Omlivarvene fæstes til hinanden ved Hjælp af Trænagler, der kaldes Dømlinger. (Fig. 25). Disse forarbeides af seigt, tørt Træ og gjøres runde med 4 cm. Diameter og 8 cm. Længde Hullet i Stokken bores dybere end Dømlingens Længde. Dette gjøres, for at ikke Dømlingerne skal hindre Væg- gens frie Synkning. Forsømmes denne Forsigtighedsregel, saa vil Væggen siden blive utæt eller «glissen», idet Stokkene kommer til at ride paa Dømlingerne. Disse anbringes i Nærheden af alle Døre, Vinduer og Nav samt forøvrigt i en indbyrdes Afstand fra hinanden Fig. 25. lig 2m. De maa imidlertid i samme Stok (over og under) ikke komme hinanden nærmere end 32 cm. De væsentligste Ulemper ved denne Laftekon struktion er, at Væggene synker meget sammen, er lidet stabile og vanskelige at tætte. Den store Synkning kommer især deraf, at Stok kene hviler paa hinanden med saa smaa Flader, idet det kun bliver Medhuggets Kanter, som tryk ker ned paa underliggende Stoks krumme Overflade. Stabiliteten er liden, fordi Understøttelsespunk terne ikke kommer lige langt fra Tyngdepunkterne. Medhuggene faar nemlig en ulige Størrelse og kommer ikke altid midt i Væggen. Trækker man Forbindelseslinier mellem Midtpunkterne af Med farene, saa vil man finde, at disse ikke falder sam men med Væggens lodrette Midtlinie, men gaar i zikzak, snart indover og snart udover. Følgen heraf er, at man foruden Tyngdens lod rette Paakjending vil faa horizontale "Kraftkompo nenter, virkende undertiden udåd og undertiden indad. Disse Komponenter trykker Stokkene ud af deres oprindelige Leie, saa at Væggen i Tidens Løb kommer til at bugte sig dels udåd, dels indad. Det her forklarede fremgaar nærmere af Fig. lingen saadan, at Stokkene alle- steds passer nøiagtig sammen. Fugen eller Spillerummet mel- lem Medhugget og den krumme43 26, hvor man vil se, at Tryklinierne (Forbindelses linierne mellem Medfarenes Midtpunkter) falder snart tilhøire og snart tilvenste for en punkteret lodret Midtlinie a—b. Tætningen udføres bedst derved, at man under Laftningen fylder Med farene med et Tætningsmaterial. Cl i i Hertil anvendes hyppigst Mose, der maa være ny og frisk. Man søger undertiden at tætte Væggene ved at drive ind tjæret Drev (opplukket Tougværk); men denne Tætningsmethode passer ikke for Medhuglaft, fordi man ingen fast Bund har for Drivningen. Man skam ferer derved kun Medhuggets skarpe Kanter. i Fig. 26. Derimod kan det være hensigtsmæssigt, foruden ovennævnte Fyldning af Medfarene under Laftnin gen, bagefter at kline ind i Fugerne et passende Hjælpematerial. Til saadan Klining kan bruges en Blanding af Tjære og Melkalk eller af Limvand og Sagspon eller af Lim, Aske, Mel, Sand osv. Stokkene bliver som sagt hugne eller skaarne paa 2 Sider, saa at Væggens Tykkelse beløber sig til 13—15 cm. Ved Sammenstødet mellem hvert Omhvarv bliver imidlertid Væggetykkelsen kun lig Afstanden mel lem Medhuggets ydre Kanter, og denne er liden for at isolere mod Kulden. Naar Medfarene er vel fyldte med slette Varme ledere, saa kan jo Huset alligevel blive nok saa lunt og varmt; men Stokkene hænger sig ofte under Sætningen op ved en eller anden Hindring, saa Væg gen bliver «glissen», og da faar man aabne Træk fuger. Tætningsmaterialiet falder under saadanne Omstændigheder ofte rent ud. b. Firskaaret Laft , Denne Laftemethode er meget bedre end Med huglaft, fordi Stokkene kommer til at hvile paa hinanden med en Flade, der er lig Væggetykkelsen. Bedre, men kostbarere er det at benytte Stry eller Bomulds- og Vat affald. Ved enkelte af vore militære Barakkebygninger har man brugt 4—5 cm. brede Vatstrimler, der ind lægges i Fugerne. Efterat Bygnin gen er kommen under Tag, inddrives de udenfor Fugerne liggende Kanter af Vattet. Synkningen bliver derved meget mindre og Sta biliteten større. . Tætningen er ogsaa bedre at udføre ved Drivning, hvis Stokkene pløies sammen; thi Fjæren danner da fast Bund for Drivningen. Det firskaarne Laft koster imidlertid mere end Medhuglaffc, fordi der medgaar mere og kostbarere Tømmer. Skal dette hugges firkantet for Haand, forøges ogsaa Udgifterne. Man gjør derfor rettest i at faa det firskaaret ved et Sagbrug. Oplaftningen foregaar derimod meget hurtigere og bedre, og de forskjellige Omhvarv faar uden videre Besvær et horizontalt Leie. Hvis Stokkene høvles, faar Væggen et saa smukt Udseende, at man kan sløife den senere Paneling. Man kan lafte paa 3 forskjellige Slags Maader med firskaaret Tømmer, nemlig: Fig. 29.Fig. 28.Fig. 27. Førstnævnte Methode er den bedste, men tillige den kostbareste. Den har dog den Ulempe, at hvis Stokkene slaar sig lidt krumme, efterat

de er forsynede med Not og Fjær, saa har man Besvær med at faa dem sammen under Oplaftningen. Under saadanne Om stændigheder kan det indtræffe, at Fjæren spræn ges istykker. Stokkene faar Fjær paa den ene Side og Not paa den anden. Fjærens Tykkelse og Høide ca. 4 cm. Denne bør altid vende opad i Væggen. Sammenpløining med Løsfjær er noget billigere, da man herved sparer Tømmer; men den lider af den store Mangel, at Regnvand kan trænge ind i Fugen og komme ned i Noten, hvor det bliver staa ende og virker til Stokkenes hurtige Forraadnelse. Løsfjæren er ca. 4 cm. tyk og 8 cm. høi. Stok kene forsynes med Not saavel paa Over- som Un dersiden. 1. ved Pløining med fast Fjær (Fig. 27), 2. « do. « Løsfjær (Fig. 28), 3. « Dømlinger (Fig. 29).44 Benytter man den tredie Methode med Dønnin- ger, saa gjælder for disses Anbringelse, hvad der Det er en let Sag at faa Staffen og Udhulingen midt paa Stokken, hvorved Stabiliteten bliver stor. Tætningen er let at udføre, da Staffen danner Bund for Drivningen. foran er nævnt under Medhuglaft. Stokkene ligger da glat paa hinanden uden Not og Fjær. Herved faar man imidlertid direkte gjen- Staffens skråa Sider leder Stokken i sit rette nemgaaende Fuger, der er vanskelige at tætte ved Drivning, fordi man ingen fast Bund har for samme. Denne Methode er derfor ikke at anbefale. Leie, selv om den har vindet eller slaat sig noget til Siden. Ved Staflaft kan bruges rundt Tømmer, der kan tilhugges for Haand eller forarbeides paa Maskine. Arbeides for Haand, saa bliver Stokken først y|||k c. Kilelaft. hugget paa 2 Sider for at danne plane Væggeflader, ligedan som ved Medhuglaft. Derefter afsætter ÉJIJP Kilelaft (Fig. 30) er en meget kost-]||f|||ijf bar, men god Laftemaade. man Staffen paa Stokkens Ryg ved Hjælp af en Høvl. Paa Undersiden bliver Stokken meddraget t||§llf|| Den er at anse som Luxus og benyt- |||||||| tes derfor ikke ved tarveligere Huse. ;|l|||P Naar Stokkene høvles, faar Væggen ||||||Ép et meget smukt Udseende. og en plan Flade hugget . efter Meddragsmærkerne. Med et Ripmaal optrækkes saa Linier paa denne Flade, svarende til Staffens Bredde, og Udliulingen kan da gjøres enten med en Høvl for Rund- og Platstaf eller med Øxen for Kilestaffen. MSammenføiningen mellem de forskjel- lige Omhvarv fremgaar af Tegningen uden nærmere Forklaring. Gjøres Stokkene færdige ved en Fabrik, hvilket er at anbefale, da Oplaftningen derved meget lettes, saa skjæres de først paa 3 Sider, hvorefter en Staf- d. Staflaft. kutter sættes paa den 4de Side, og en tilsvarende Ud- huling kuttes paa modsatte Side. Denne Laftemethode synes saaledes at frem- Fig. 30. Staflaft er en Forbedring af det gamle Medhug- laft. Konstruktionen er en i 1888 patenteret Op- byde mange Fordele og har derfor vistnok Fremtid for sig. Den er imidlertid endnu saa ny, at man i saa Henseende ingen sikker Dom kan fælde; thi findelse af Bygmester B. Jensen i Trondhjem. Stokkene faar paa Oversiden en Staf, der kan være rund, trekantet eller kileformig, og paa Under- der skal hertil flere Aars Erfaring. Naar man brager maskinarbeidet Staflaft, saasiden en hertil svarende Udhuling. Fig. 31 viser nærmere dette og da saaledes, at a. fremstiller Staflaft med Rundstaf, b. med Plat- skal den efter Sigende være billigere end alle andre Methoder. staf og c. med Kilestaf. cl, i. c Bygmester Jensen opgiver nemlig følgende Sammenligning mellem Udgifterne for de forskjellige Laftekonstruktioner, be- regnet pr. m 2færdig Væggeflade efter de i Trondhjem gjæl- dende Priser : Almindelig Medhuglaft . . . . = Kr. 2,34. Staflaft for Haand = « 2,52. do. maskinarbeidet .... = « 2,10. Firskaaret Laft (fast Fjær) . . = « 3,21. e. Isolationslaft. Denne Laftemethode er patenteret i 1882 af Ingeniør Anton Løvstad. Den er nærmest at betragte som en Forbedring af det firskaarne Laft, men adskiller sig væsentlig Fig. 31. herfra ved en Spalte midt efter Stokken fra Under- siden indtil over Marven. Paa hver Side af Staffen og Udliulingen for Hensigten med denne Spalte er dels- den at hin- dre Stokken i at sprække, dels at gjøre Yæggen var- mere, idet der bliver et stillestaaende Luftlag i samme. Den stillestaaende Luft er som bekjendt den samme faar Stokken en liden plan Flade. Det hele tilpasses, saa Omhvarvene falder tæt sammen. Liggefladen bliver da stor og Synkningen som Følge heraf liden, sletteste Varmeleder. Den isolerer bedre mod Kulde end alle andre Ting.45 Denne Laftemethode kan der- 'vffyAwfa *"or mest betegnende kaldes Iso [W/xW/A lationslaft. Den skaffer Tøm- wW' mervægge med isolerende Hul- Tømmeret skjæres først paa 4 Sider til saakaldet Box. Sam- tidig skjæres en Spalte A—B JB paa Undersiden indtil over Mar- Fig. 33. ven. (Fig. 32). Derefter tørres Tømmeret, hvorved det antager Form efter Fig. 33. Paa Grund af Træets Sammentrækning ved Udtørrin- gen udvider nemlig Spalten sig, saa den bliver bredere ved Over- fladen end inde ved Marven. Tilslut høvles Stokkene, saa de faar dobbelt Fjær og Not (Fig. 34), og de er da færdige til Brug. Spalten bidrager som sagt i Fig. 34. væsentlig Grad til at hindre, at Tømmeret sprækker ved Tørringen, da Luften træn ger ind til over Marven. Enten man nu anvender den ene eller den anden af de her beskrevne

Laftekonstruktioner, saa gives den underste Stok, der hviler umiddelbart paa Grund muren, Navnet Sylstokken. Da den er mest udsat for Forraadnelse og har den største Tyngde at bære, saa bør den beståa af stærkt og feilfrit Tømmer, helst af noget større Dimensioner end det øvrige Trævirke. Den bør hvile paa et saa høit Fundament, at den ikke kommer Jorden nærmere end 0,5 m. Specielle Foranstaltninger ved Vindues- og Døraabninger. Man pleier ofte at lafte op Væggene hele og bagefter ndskjære Aabninger for Vinduer og Døre. Dette er den heldigste Metliode, fordi Væggen derved er bedst afstivet under Arbeidet; men den kræver noget mere Tømmer. Hvis man udfører Aabningerne under selve Op laftningen, saa maa man, for at tilveiebringe for nøden Afstivning, iagttage at lade mindst 1 Stok være gjennemgaaende paa Midten af hver Aabning. Saasnart Aabnin- gen derefter er ud skaaret, benytter man sig af de saakaldte Beitskier for at hindre Væggen fra at bøie sig ud eller ind. Fig. 35. Man har 3 Slags Beitskier, nemlig JBlmdbeitsJci(Fig. 35), Stolpébeitsld (Fig. 36) og Jernbeitski(Fig. 37).Fig. 36. Fig. 37. Ved førstnævnte bruges en Planke, der indfældes svalehaleformig i Stokkeenderne og bliver usynlig i Væggen udenfra. Denne Methode kan kun anvendes ved ganske smaa Aabninger. Til Stolpebeitskier bruges Tømmer af samme Tykkelse som Væggen. Beitskien forsynes med en Fjær, der passer ind i en tilsvarende Not i de af skaarne Stokkeender. K£A_^4" runi) svarende til Hulmure. Fig. 32. "; Fig. 32, 33 og 34 viser nær- mere Konstruktionen. Da Tømmeret er tørt ved Oplaftningen, og Omhvarverne falder godt sammen, bliver Synkningen liden. Stabiliteten bliver ogsaa stor, idet den dobbelte Fjær og- Not nøie kan tilpasses paa Maskinen, og Drivning er let at udføre, da man har fast Bund for samme. Methoden synes saaledes at frembyde enkelte Fordele; men den har endnn ingen lang Erfaring at støtte sig til.46 Saadanne Beitskier bruges ved større Aabninger. Den tredie Slags Maade at afstive paa bestaar deri, at man istedetfor Beitskier af Træ benytter Jernstenger, der skjules i Væggen. Man kan enten anvende Fladtjern, der indfæl des ligedan som Blindbeitskierne, eller Rundtjern (ca. 3 cm. Diameter), der indsættes i Væggen i ud borede Huller gjennem Stokkene, saaledes som Fig. 37 antyder i et Snit gjennem Væggen ved en Vin dues- eller Døraabning. Der er her brugt 3 runde Jernstænger a"b, cd og ef, hvis Placement nærmere sees af Figuren. De udborede Huller maa være 6—B cm. dybere end Stængerne, forat disse ikke skal hindre Væg gens frie Synkning. Af samme Aarsag maa man gjøre Træ-Beit skierne, der indtappes nedentil og oventil i Om hvarvene, kortere end Aabningens Høide (ca. 6 cm. kortere ved Vinduer og 8 cm. ved Døre). Det er af megen Vigtighed, at denne Forsigtig hedsregel iagttages, specielt ved Medhuglaft, hvor Synkningen er størst. Den totale Synkning for en 2 Etages Bygning, laftet paa denne Maade, beløber sig til ca. 15 cm. Ved de andre Laftekonstruktioner er den kun Halv- parten saa stor eller endnu mindre, naar Tømmeret er godt og tørt. Stokkenes Skjotlning og Væggenes Forbindelse med hinanden. Stokkene i de forskjellige Omhvarv bør helst være gjennemgaaende uden Skjødninger. lalfald maa saadanne ikke ånde Sted i Feltene mellem Dør- og Vinduesaabningerne og ikke nærmere Na vene end 65 cm. Skjødningerne kan ske ved stumpt Sammenstød, undtagen i øverste Omhvarv, hvor Stokkene forbin des med Hageblad eller skraat Blad, saavel ved Langvægge som Tvervægge. Hvis en Skjødning ånder Sted i to paa hinan den følgende Omhvarv, saa maa man iagttage, at Skjøderne ikke falder ret over hinanden, men mindst 1 m. ud til en af Siderne. De indvendige Yægge sammenbindes med de ydre paa den Maade, at Tvervæggenes Tømmer stokke tildannes svalehaleformige i Enderne og ind lægges i ligedan udskaarne Indsnit i Frontvæggenes Stokke, hvorved et fast Sammenhold erholdes. Paa Hjørnerne sker Forbindelsen ved Hjælp af de saakaldte Nav. Heraf håves 4 Sorter, nemlig Krijds- eller Knubbenavet (Fig. 38), SinJcenavet (Fig. 39), Kammenavet (Fig. 40) og Tappenavet (Fig. 41) Ved Krydsnavet stikker Stokkeen derne udenforVæg gefladerne. Dette er den so lideste og smuk keste Forbindelse; men den benyttesFig. 41. i Regelen kun ved Udhusbygninger, der ikke skal paneles, da de udskydende Stokkeender er iveien for Panelingen. Ved de øvrige Nav afskjæres Enderne i Flngt med de ydre Væggeflader. Fig. 40.Eig. 39 Da de herved i høi Grad udsættes for Fugtig hed ogForraadnelse, søger man at beskytte dem ved Paaklædning med Bord og ved Paastrygning med varm Tjære, saavel paa Tverved som i Sammen føininger. Tjære maa dog ikke anvendes, uden at Tømmeret er tørt; thi i modsat Fald indestænges Fugtigheden, hvorved Trævirket tåger Skade. Kammenavet er en sclidere og bedre Forbindelse end Sinkenavet, men vanskeligere at udføre. Tappenavet er en ny Konstruktion, der i 1888 er patenteret af Bygmester D. Jensen i Trondhjem. Det er en Forbedring af de ældre Navforbindelser og nærmest at betragte som en Modifikation af47 Sinkenavet, skjønt Konstruktionen ogsaa lader sig anvende ved Kr37dsnavet. Det eiendommelige ved den er

Skraatapperne ved den indre Væggeside af Stokken med tilsvarende Udskjæringer i Stokkenes Hals. Disse Skraatapper gjør, at Stokkene bliver bundne i sin hele Høide, og at der ikke fremkommer nogen direkte gjennemgaaende Fuge langs Stokkenes ind vendige vertikale Sideflader. De ældre Navforbin delser har saadan direkte gjennemgaaende Fuge, der foraarsager Træk i Hjørnerne, naar Tømmeret kryber, og Fugen derved bliver aaben. Forøvrigt kan Navet tættes, naar man efter fuldført Afbinding driver ind Kiler i Endeveden. Skal en ny Væg forbindes med en gammel, saa maa man af Hensyn til den ulige Synkning af de to Yægge anvende en saakaldet Grøpstolpc. Denne bestaar af en firskaaren Stok, forsynet med Not langs den ene Side. (Fig. 42). Fig. 42. Den stilles lodret op mod den gamle Væg og fæstes til samme ved gjennemgaaende Skruebolte. Paa Væggens modsatte Side sættes op en Planke som Underlag for Møttriken. Stokkene i den nye Væg forsynes i Enderne med Tapper, der passer ind i Grøpstolpens Not. Væggen kan da synke frit, idet Tapperne glider langs Noten. Væggenes Afstivning, Paneling etc. Ved høie og lange Laftevægge, som f. Ex. ved Kirker og lignende Bygninger, maa man anvende en egen Slags Afstivning for at hindre Væggene i at bøie sig ud eller ind. Specielt er dette nødvendigt ved Medhuglaft, hvor Stabiliteten er mindst. Denne Afstivning tilveiebringes ved Hjælp af de saakaldte StræhfisJce. (De benævnes ogsaa under tiden Oplcenger eller Klaver.) Disse bestaar af Planker eller firskaarne Stokke, som stilles lodret paa hver Side af Væggen og for bindes med hinanden ved gjennemgaaende Skrue bolte. (Fig. 43). Fig. 43. Der maa udskjæres aflange Huller (Slidser) i Strækfiskene for Skrueboltene, saa at Væggen kan faa Anledning til frit at synke. Saadan Afstivning finder Sted paa hver ste Meters Længde af Væggen. Strækfiskene er af samme Længde som Væggens Høide minus dennes totale Synkning. Hvis Laftevægge skal paneles, saa maa Pane lingen ikke paaspigres, førend Væggene har sunket fra sig; thi ellers vilde den hindre Synkningen, hvorved Væggen bliver glissen og trækfuld. Man bør i saa Henseende vente mindst 2 Aar eller helst endnu længere. Dette er især nødven digt ved Medhuglaft, der synker mest. Laftevægges store Synkning nødvendiggjør i det hele taget mange Forsigtighedsregler, saaledes som vi allerede har nævnt i det foregaaende, saa at Døm linger, Beitskier, Strækfiske etc. ikke hindrer Synk ningen. Ogsaa ved Piber og Brandmure maa man i saa Henseende træffe de fornødne Foranstaltninger. Forat ikke Værelserne efter nogle Aars For løb skal blive for lave, bør Væggene fra nyt af optømres 1 Omhvarv høiere end den Høide, Tegnin gerne angiver; thi den totale Synkning beløber sig til ca. 15 cm. (altsaa omtrent 1 Omhvarv). Ved vore militære Barakkebygninger forlanges i saa Henseende en Overhøide af 21 cm. Til Slutning skal nævnes, at man bør anvende Tømmer af ensartet Beskaffenhed og Tørhedsgrad i48 samtlige Yæggé, Såavei de ydre som de indre, forat Synkningen overalt kan blive lige store. Det vilde saaledes være en Feil at bruge f. Ex. tørt Tømmer i de ydre og raat i de indvendige Yægge. 2. Bindingsværksvægge. De benævnes og3aa Fagværks- eller Stænder værksvægge. Disse Yægge bestaar af følgende Bestanddele. (Fig. 44). Fodstykket (eller Svillen) . . a. Ramstykket . . b. Stændere (eller Stolper) . . c. Skraabaand (eller Stormbaand) d. Losholter (eller Rigler) . . . e. Stænderne danner de bærende Dele i Væggen og fæstes nedentil i Fodstykket og oventil i Ram stykket ved Hjælp af almindelige Tapper, hvis Tyk kelse = 73 af Stændernes Tykkelse og Høide = ved Hjørnerne, hvor man anvender en saakaldet axlet Tap for at give Stænderne faste Holdepunkter mod Udglidning til Siden. Gjennem den øvre Tap og Ramstykket bør man bore et Hul og drive ind en Trænagle. Denne Foranstaltning er overflødig nedentil ved Fodstykket. Stændere anbringes ved alle Hjørner, ved Sam- menstød mellem indvendige og udvendige Yægge, paa begge Sider af Dør- og Vinduesaabninger samt forøvrigt ved almindelige Vaaningshuse i en ind- byrdes Afstand ikke under 1 m. og ikke over 2 m. Hvor Skraabaand skal anvendes, forøges dog Afstanden mellem Stænderne til 2,5 m. for at faa Skraabaandet i passende Heidning; thi Vinkelen a bør ikke være . over 60 ° ; men helst variere mellem 45 og 60°. Ved Udhusbygninger gjøres ofte Afstanden mel- lem Stænderne større, nemlig 3—3,5 m. Fig. 44. Efter sin forskjellige Plads i Væggen benævnes Stænderne for Hjørnestændere (paa Hjørnerne), Bund stændere (ved Sammenstødet mellem en indvendig og udvendig Væg), Vindues- og Dørstændere (paa hver Side af Vindues- og Døraabninger) samt Mellem stændere. Man pleier ofte at vælg.e Tømmer af lidt sværere Dimensioner og af særlig udsøgt god Kvalitet til Hjørnestænderne, dels fordi disse er mest udsatte for Veirligets Indflydelse, dels fordi de liar større Tyngde at bære, og endelig, fordi de svækkes mere ved Taphuller for Losholterne fra 2 Sider. Det er imidlertid den Ulempe ved disse tyk kere Hjørnestændere, at det indvendige Hjørne i Beboelseshuse maa udfalses for ikke at springe ind i Værelset. (Fig. 45). For at undgaa

det herved forvoldte Extraarbeide, bruger derfor vore Tømmermænd ofte at anvende Hjørnestændere af samme Dimensioner som de øvrige (Fig. 46); men dette er ikke anbefalelsesværdigt. Fig. 46.Fig. 45. Man kan ogsaa bruge 3 Stændere ved Siden af hinanden paa Hjørnet (Fig. 47) og derved i væ sentlig Grad styrke samme, især naar Stænderne boltes sammen; men denne Methode koster jo en Del mere. Ogsaa ßundstænderne bør være noget sværere end de andre, fordi de svækkes ved Taphuller for Los holterne fra 3 Sider; men man faar da samme Extra arbeide med Udhugning af de ind vendig fremspringende Hjørner (Fig. 48). Dette kan undgaaes, naar man, som Fig. 49 viser, vælger Bundstæn dere af større Bredde end Tykkelse og lader den største Side springe indad mod den indre Væg. Naar de øvrige Stændere er 13 X 13 cm., hvilket er en meget sæd vanlig forekommende Dimension, kan Bundstænderne være 13 X 18 cm. og Hjørnestænderne 18 X 18 cm. 73 af Fodatykkets eller Ramstykkets Tykkelse. Tappernes Længde = Stændernes Bredde undtagen49 Fig. 49. Skal Fagene eller Feltene mellem Stænderne og Losholterne udfyldes med Mursten, saa maa Stændernes Dimensioner afpasses efter Murstenens Bredde, idet Udfyldningen sædvanlig udføres med Va Sten. Det kommer nu an paa, om Træværket og Mur værket udvendig skal gaa i Flugt med hinanden, eller om Stænderne skal springe 1 cm. frem uden for ydre Vægflade og affaces. (Fig. 50 og 51). Endvidere kommer det an paa, om Væggene paa Indsiden skal pudses eller paneles. I førstnævnte Tilfælde maa Stænderne ligge 0,5 cm. bagenfor Vægfladen, da de maa beslaaes med Rør, forat Pudsen kan fæste. (Fig. 50 og 51). Da Va Stens Murvæg har en Tykkelse = 1 IVa cm., saa bliver altsaå Stænderne ved Fig. 51 = 11 X 11 cm. og ved Fig. 50 = 12 X 12 cm. Kolderup : Husbygningskunst. Fig. 51. Skal indre Vægflade paneles og Fagene udfyl des med Mursten, saa bør Stænderne mindst være 13 X 13 cm., hvorved man faar et IVa cm. Spille rum for stillestaaende Luft mellem Panelingen og Væggen, hvorved denne bliver varmere. (Fig. 52). Fig. 52 Fodstyhltet tjener til Stændernes Befæstigelse nedentil og til Trykkets jevne Fordeling paa Fun damentet (Grundmuren eller Pillarerne). Man bruger hos os meget ofte ovenpaa Grund muren først at lægge en Undersville eller Sylstok, ca. 4 cm. tilbagetrukken fra Murens Yderkant (Fig. 53). Paa denne Sylstok kammes Gulvsvillerne, og paa disse kammes atter Fodstykket a. Fig. 53. Vi skal forøvrigt senere nærmere omtale, hvor- ledes Fagmuringen udføres.50 Ved Gravi- og Tværvæggene tjener Undersvillen tillige som Fodstykke. Denne Methode maa man anvende, naar Huset skal hvile paa Pillarer; men den er ogsaa god ved mindre jevne Grundmure for at skaffe Gulvsvillerne et nøiagtig horizontalt Leie, idet man afflasker jevnt paa Muren for Undersvillen. For at lede Regnvandet væk anbringes neden til et saakaldet Vaterbord eller Vandbord g i 45° Vinkel. Hertil vælges en 4—6 cm. tyk Planke af god, fed Furu. Det er af megen Vigtighed at beskytte det umid delbart ovenpaa Grundmuren hvilende Tømmer mod Fugtighed. I saa Henseende er det anbefalelsesvær digt at udflaske G-rundmuren ovenpaa med gode, velbrændte Murstene (helst Klinkere), idet man yderst anvender facede Murstene paa Kant (et Rul skikt) og under Murstensskiktet et Isolationslag af Asfalt, Tjærepap eller lignende. (Se Fig. 54, hvor i er Isolationslaget). Murstenen faces, forat Regnvandet skal ledes bedre bort. Fig. 54. Ved denne Methode behøves ingen Undersville under Gulvsvillerne, idet disse faar et horizontalt Leie paa den afflaskede Mur. Man finder ogsaa undertiden et Arrangement, som vist i Fig. 55, hvor Fodstykket er placeret ovenpaa et mindre Skikt i Flugt med samme, for at Våndet ikke skal kunne blive staaende. Et saadant mindre Skikt kan ogsaa med For del anvendes i det i Fig. 53 viste Tilfælde. Ved tarveligere Huse, hvor Vaterbord ikke kræves, faar Grundmuren intet Fremspring udenfor Husvæggen, hvorfor man kan føre Panelingen ned over Grundmuren, saaledes som antydet i Fig. 56, og derved forebygge Vandets Indtrængen til Fod stykket eller Sylstokken. Fig. 56. (Det bemærkes, at Benævnelsen Sylstok kan bruges saavel for Undersvillen som for Fodstykket, naar der ingen Undersville findes, idet man nemlig med Sylstok betegner den Stok, der hviler umiddel bart ovenpaa Grundmuren). Maa Fodstykket skjødes, saa sker dette midt under en Stænder og ved Hjælp af det skråa Hage blad med Kile (Fig. 57) eller endnu bedre ved fransk Laas. Fig. 57. I Hjørnerne bruges den skråa Hjørneoverblad ning (Fig. 58) eller Hjørneoverkamning (Fig. 59). Ved BamstyJcJcet foregaar Skjødningen i Front væggene ligedan som ved Fodstykket og altid ret over en Stænder.51 Fig. 59 Derimod bliver ved en 2 Etages Bygning Hjørne forbindelsen for Iste Etages Ramstykker noget anderledes, fordi Ramstykket i G-avl- og Tværvægge tillige tjener som Fodstykke for 2den Etages Stæn dere. (Fig. 60). Gulvbjælkerne kammes ned paa Ramstykket b, og Frontvæggenes Fodstykker (n) kammes atter ned paa Gulvbjælkerne. Herved faar Væggene en meget god Afstivning eller Forankring. Fig. 60. Saavel Fod- som

Ramstykkets Dimensioner ret ter sig efter Væggens Tykkelse. Anvendes f. Ex. 13 X 13 cm. Tømmer, til de almindelige Stændere, hvorved Væggetykkelsen alt saa bliver 13 cm., saa pleier man til Ram- og Fod stykker at vælge 13 X 16 cm., idet de lægges paa liøi Kant i Væggen, undtagen Iste Etages Fodstykke, der lægges med Bredsiden paa Grundmuren. Herved kommer vistnok Fodstykket til at springe indenfor indre Væggeflade, men hvis man da lægger G-iilvbjælkernes Overkant i Høide med Fodstykkets, saa er Fremspringet godt at fæste Gi- ulvplankerne Fig. 61. Skraabaandene tappes i Fod- og Ramstykkerne. Undertiden bruges Tap med Forsats, hvilket er saa meget bedre. Der bør være mindst 15 cm. Afstand mellem Taphullerne for Skraabaandet og nærmeste Stænder. Dette opnaaes bedst ved, at de placeres ved Hjørnerne med øvre Ende heldende udåd mod Hjør net og i saavidt skråa Stilling, at Vinkelen med Horizontalen bliver 45—60 °. Ved Udhusbygninger, hvor Afstanden mellem Stænderne kan være 3—3,5 m., anbringes ofte Skraa baand mellem hver eller hver anden Stænder. Er Væggen lang, saa bør man ogsaa opsætte Skraabaand i enkelte Felt mellem Dør- og Vindues aabninger, specielt hvis Skjødning af Fod- og Ram stykker har fundet Sted. Skal Yæggen udmures med Mursten, saa bør man bruge saa faa Skraabaand som mnligt, da disse besværliggjør Udmuringen. Ved udmurede Fagværksvægge, hvor Trækon struktionen skal være synlig udvendig, bruger man undertiden af arkitektoniske Hensyn at lade Skraa baandene krydse hinanden i Væggen og danne de saakaldte Andreaslwrs a—b (Fig. 62) ; men det gjø- Hensigten med Skraabaandene er at hindre Væggens Forskyvning efter Længden.52 res kun for at give Væggen et smukkere, mere symmetrisk Udseende og ikke af konstruktive Hensyn. Skraabaandene gives samme Dimensioner som de almindelige Stændere. Fig. 62. LosJiolterne tjener til Stændernes indbyrdes Af stivning. Man kan hertil anvende Planker af samme Bredde som Væggens Tykkelse (f. Ex. 5 X 13 cm.) eller ogsaa firskaaret Tømmer (f. Ex. 9 X 13 cm.). Naar Fagene udmures med Mursten, bør Losholtens Tykkelse ei være under 9 cm. Den ene Dimension maa altid svare til Væggetykkelsen. Losholterne tappes ind ca. 5 cm. i Stændere og Skraabaand og fornagles. For ikke at svække disse for meget, bør de ind tappes i forskjellig Høide paa de to modsatte Sider af samme Stænder. Sker Indtapningen i samme Høide, saa maa Stænderen være saa tyk> at der bliver mindst 5 cm. Træ tilovers mellem Taph~a.il er nes Bund. Stænderen maa da mindst være 15 X 15 cm. Losholterne anbringes over og under Vinduer over Døre, samt i de mellemliggende Felt i et An tal, der afhænger af Væggens Høide. Ved 2 å 2,5 m. høie Vægge kan man nøie sig med 1 Losholt. Ved 2,5—3,5 m. Høide bruges 2 Losholter (dobbelt forriglet Væg) og ved 3,5—4,5 m. Høide 3 do. (tredobbelt forriglet Væg). Over Vinduer og Døre bør man, naar Fagene skal udfyldes med Mursten, forsyne Losholten med Forsats, forat den bedre kan bære Belastningen (Fig. 63). Fig. 63. Undertiden mures en Bue over, saa Losholten ikke faar saa stor Belastning at bære. Over brede Portaabninger kan man være nødt til at forstærke Losholten ved Hjælp af et Hæng værk (Fig. 64) eller, hvis Porten er saa høi, forbinde Losholten med Ramstykket ved Skruebolte og Kiler, saa de i Forening danner en sammensat Bjælke. (Fig. 65 og 66), Fig. 66. Man regner i Almindelighed ved Fagmu ring, at de af Stændere og Losholter indram mede Felt eller Fag ei bør være større end 1,5—2,0 m 2, forat den Va Sten tykke Mur skal have tilstrækkelig Stabilitet. Da der imidlertid ved U-dtørringen og Sætningen i Tidens Løb gjerne vil danne sig en Fuge mellem Losholtens Underside og Mur værket, hvilken Fuge foraarsager Træk og er vanskelig at faa tættet, saa har man bragt i Forslag ved Fagmuring ganske at undlade -*+53 Losholterne, undtagen de, som anbringes over Vin- hovedet passe paa saa hyppig som muligt at duer og Døre, og istedet stille Stænderne tættere sammen. Naar man tåger i Betragtning, at V 2Sten tykke Brandmure af 1,5 m. Bredde og 3 m. Høide kan staa frit, saa kan der neppe være nogen Fare for Væggens Stabilitet mellem Stænderne, om Los holterne sløifes, naar Afstanden mellem Stænderne gjøres f. Ex. kun Im. Den indbyrdes Afstivning af disse, som er Losholternes Øiemed, opnaaes ved Murværket. Det er ogsaa andre Tilfælde, hvori en stor Del af Losholterne sløifes, nemlig naar Fagene udfyldes med Lerrapning (hvorom nærmere siden), og naar Væggen forsynes med liggende istedetfor staaende Paneling; thi de horizontalt liggende Panelingsbord, der spigres til Stænderne, skaffer i saa Fald den fornødne Afstivning. Ved et to Etages Hus faar Væggen en betyde lig Afstivning eller Forankring ved Bjælkelaget, der er kammet mellem Ram- og Fodstykket. Skal man anvende Bindingsværk ved store Huse uden Etageadskillelser, som f. Ex. ved Kirker. Turn haller, Ridehuse og lignende, saa maa Stænderne være gjennemgaaende, d. e. af samme Længde som Bygningens Høide. De maa da have svære Dimensioner, nemlig 30 X 30 cm. for Hjørnestænderne og 25 X 25 cm. for de øvrige helt gjennemgaaende Stændere. Man

stiller disse svære Stændere i en indbyr des Afstand fra hinanden = 3—5 m. og forbinder dem i hver 4 å 5 m. Høide med horizontale Spænd rigler ved Tap og Forsats samt Jernbaand. Mellem disse Spændrigler anbringes kortere Stændere, Skraa baand og Losholter som ved almindelige Bindings værksvægge. En solidere Konstruktion op- naaes, naar man gjør de gjennem- disse gaaende Spændrigler i Felt eller Fag paa 3 å 5 m. Bredde og 4 å 5 m. Høide. Disse store Felt inddeles nu i mindre, idet Spændriglerne tjener Fig- 67. som Fod- og Ramstykker for kor tere Stændere og Strævere, der indbyrdes afstives ved Losholter. Hjørnestænderne bliver firedobbelte. Ved store Konstruktioner bør man derhos over anvende Triangelforbindelser. For at faa et Bindingsværkshus saa varmt, at det kan være skikket til Beboelse, anvendes for skjellige Fremgangsmaader, hvoraf de vigtigste er: c. Fagene fyldes ikke, men Isolation søges opnaaet ved flere Panelinger og Paplag paa Siderne. d. Anbringelse af Stubbepanel med Lerrapning i Fagene og Paneling paa Siderne. e. Paneling paa Siderne og Fyldning imellem med slette Varmeledere. f. Anvendelse af Babitø's patenterede ildfaste Masse. a. Fagenes Udfyldning med Murværk har været meget benyttet før i Tiden; men Methoden er nu næsten forladt, da Husene bliver kolde, trækfulde og übehagelige. I Kristiania anvendte man før i Tiden i stor Udstrækning udmuret Bindingsværk i Mellemvæggene. V 2Stens Mur er ikke tilstrækkelig Isolation under vore klimatiske Forholde. Træværket og Murværket danner tilsammen en uhomogen Masse, der svinder ind i ulige Grad under Udtørringen og Sætningen, hvorved opstaar Trækfuger, specielt mellem Murværkets Overkant og Underkant af Losholter og Ramstykker (eller Spændrigler, om man har Ysdgge med gjennem gaaende Stændere). Gjennem disse Fuger har ogsaa Fugtighed, hid rørende fra Slagregn, let for at trænge ind og yirke ødelæggende paa Væggen. Murværket udføres med lfe Stens Mur i Skor stensforband, d. e. kun Løbere. For at skaffe Muren Støttepunkter mod Træet, bruger man undertiden at hugge ind trekantede Fordybninger i Stænderne (Fig. 68); men herved svækkes disse, uden at man opnaar synderlig gode Resultater, da Murerne neppe gjør sig den Umag at passe Stenene ind i Fordybningen. Fig. 68. Bedre er det at slåa tynde Lægter paa Stæn derne i nævnte Øiemed. Skal Væggene indvendig pudses, hvilket er sjel dent hos os, saa maa Træværket røres, forat Pud" sen kan hæfte. w* gaaende Stændere dobbelte, bolter dem sammen og lader de horizon- tale Spændrigler gaa imellem dem. (Fig 67). Væggen deles altsaa ved de dobbelte Stændere og de gjennem a. Fagene udfyldes med Murværk. b. do. do. » Træværk.54 > > Træværket maa da ligge Va cm. tilbagetrukket fra indre Vægflade, saa den pudsede Flade kan blive jevn, naar Rørene er paafæstede (se Fig. 50 og 51). Disse maa anbringes lodret paa Træværkets Fibre (Fig. 69), og bliver altsaa ganske korte Stråa, der holdes fast ved Jerntraad, som enten føres opad i zikzak eller ito parallele Linier. Traaden fæstes ved smaa Spigre med flade Hoveder, idet den surres rundt Spigeren, Fig. 69 Skal Fagværkskonstruktionen være synlig ud ' saa høvles undertiden Træværket og faces, 4,-^prhos det anvendes - forskjellig farvede Stene i Fagene^ f. *Ex. v gul. i Feltets Midte og rød i Kan terne eller rød i Midten og sort i Kanterne etc. For at opnaa, bedre Isolation mod Kulde og Fugtighed har man ogsaa._ anvendt 3A-Stens Mur i Feltene; men denne Methode ,. kræver Træværk.af større Dimensioné^ -i Stænderne etc. -->-»4. Man- bruger ogsaa i denne Henjsigt -åt anbringe en utvendig elléf' in^^édig E«ffmending med Mur sten, saa man -faawr Yæggen*TT å 4Va Sten tyk; men t -Bygmngsmaa€é#^få*lder åa; saa kostbar, at man staar sig bedre, paa at benytte udelukkende Sten og ikke denne. Kombination af Træ og Sten. Træværket vil derhos hurtig,,.^age Skade ved at-staa saaledes indesluttet af *Murværk og Puds paa alle Sider, hvorved Væggen snart taber i Soli ditet, medens en kompakt Murvæg snarere vinder i Styrke med Aarene, eftersom Kalkmørtelen fuld stændig hærdner. b. Man bruger undertiden at udmure Feltene med Trcestykker istedetfor med Mursten. Man maa isaafald bruge Lefmørtel og ikke Kalkmørtel, hvorhos Træet maa være fuldstændig tørt ; thi ellers danner der sig. senere ved dets Ind svinding Fuger, der gjør Væggen kold og trækfuld. Træet afskjæres enten i korte Stykker af Længde = Væggens Tykkelse eller saa lange som Afstanden mellem Stænderne. Sidstnævnte Fremgangsmaade er den bedste ; thi ved Muringen faar man da færre Fuger og kun liorizontale, hvortil kommer, at Træets Varmeled ningskoefficient parallelt med Fibrene er næsten dobbelt saa stor som lodret paa disse, nemlig 0,17 i første Tilfælde og 0,09 i andet for Grantræs Vedkommende. (Ved Varmeledningskoefficienten forstaaes den Mængde Varme, udtrykt i Kalorier, som ved 1 Grads Temperaturdifferents i en Time passerer gjennem 1 m 2Væggeflade, naar Tykkelsen er = 1 m.) Almindelig Mursten har en Varmeledningskoef ficient = 0,7, altsaa ca. 8 G-ange saa stor som Grantræs-lodret paa Fibrene. Heraf sees let, at Fagenes Udfyldning med Træ vil skaffe langt varmere

Vs&gge end med Mur sten; men Ulempen er den, at man næsten aldrig faar fuldstændig tørt Træ, og at der derfor danner sig Trækfuger i Væggen, saa man maa være for sigtig med Anvendelsen af denne Methode. Den benyttes derfor ogsaa meget sjelden. I Schweiz finder man hyppig de saakaldte «Fullholzer» indlagte. horizontalt imellem Stænderne paa den Maade, at der i disse anbringes en Not og i Fyldningstømmerets Ender /Tapper. (Fig. 70). Træstykkerne drives ned gjennem Noten tæt sam men, og i Fugerne anbringes Mos Drevvv._ -Los holterne falder herved selvfølgelig bort.. Eig. 70. c. Den almindeligste Isolationsmethode er^ hos os den at anvende tredobbelt Bordpanel med Pap. (Fig. 71). ydre VægrflcHple. indre -do - Fig. 71. Man har da udenfra indad: Panel, Lægter, Pa nei, Pap, Bindingsværk, Pap og Panel. Imellem Stolperne kommer ingen Fyldnings materialier," Erfaring har vist, at man paa denne Maade opnaar a/t faa gode, varme Huse.55 f \ En anden Methode, der er udmærket god, be staar i, at der paa hver Side af Bindingsværket, altsaa saavel udvendig som indvendig, anbringes en horizontal Paneling af 2 cm. tykke Bord. Her paa fæstes Pap. Det udvendige Paplag bør helst være Forhudningspap, indsat med Olie. Udenpaa Paplagene kommer en vertikal Paneling af 3 cm. tykke Bord. Ved denne Methode faar man altsaa udenfra indad: Vertikal Paneling af 3 cm. Bord, oliet Pap, horizontal Paneling af 2 cm. Bord, Bindingsværk, horizontal Paneling af 2 cm. Bord, Pap, vertikal Paneling af 3 cm. Bord. Losholter»e kan. ved denne Methode sløifes, da den horizontale Paneling paa hver Side skaffer tilstrækkelig Afstivning for Stænderne. Man bør ikke benytte Asfaltpap, fordi den stin ker af Kultjære. Forhudningspap, indsat med Olie, er derimod hensigtsmæssig i "det yderste Paplag og bruges meget i det nordenfjeldske Norge. Man kan ogsaa anvende to, tre^eller fire Pap lag indvendig paa Væggen, idet hvert Paplag acl skilles ved Lægter, hvorhos Pappen klistres sammen,' saa den bliver tæt, hvorved man faar to å tre stillestaaende Luftlag, der er i Besiddelse af den største Varmeisolationsevne af alle Stoffe. Man faar da udenfra indad: Panel, Bindings værk, Panel, Pap, Lægter, Pap, Lægter, Pap, Læg ter, Pap, Panel. Naar Arbeidet udføres godt, faar man paa denne Maade jneget varme Hus«. Methoden har faaet .adskillig Anvendelse i Sverige, hvor den navnlig er stærkt anbefalet af Ingeniør 3?. Laurell, der holdt et Foredrag i den svenske Ingeniørforening., i . Stockholm, indtaget i Foreningens Forhandlinger for 1875, Pag. 135. (Fore draget er ogsaa udgivet som en særskilt Brochure, der imidlertid nu er udsolgt). Betingelsen for et godt Resultat er, at Pap lagene slutter tæt sammen, saa man faar stille staaende Luftskikt imellem dem. Man kan sløife det mellemste Panel a (Fig. 72) yc&e- Vcegrflctcl& inc??*e - clo- Fig. 72, og istedet anbringe første Paplag direkte paa Bin dingsværksvæggens indre Side ; men det ansees for bedst at have dette Panel for at beskytte., Pappen mod Angreb fra Mus og Rotter eller mod matfefovende Fugtighed. d. En særdeles god og billig Isolationsmethode opnaaes ved Stubbepanel med Lerrap imellem Fagene. Methoden udføres paa den Maade, at man af Vragbord, Træpinder, Riskvister eller andre billige Materialier danner en Slags Panelvæg eller Stubbe væg i Feltene imellem Stænderne og rapper denne Yæg med Lere, blandet med Halmhakkelse, Sagspon, Linavner eller Høvlflis etc. Bindingsværksvæggen forsynes med udvendig og indvendig Panel, helst af horizontalt liggende Bord, da man derved kan sløife Losholterne. Til Fæste for Stubbevæggen spigres Lister paa Stænderne, saa der dannes en Fals, hvori man stik ker Vragbordene, Træpinderne eller de Materialier, hvoraf Stubbevæggen dannes. Fig. 73 viser et horizontalt Sriit gjennem Væg gen, hvor a—a er Stændere, b ydre Panel, c indre Panel, d Stubbevæg, e Lister eller Lægter, f Lerrapning. Fig. 7£. Leren blandes- først med Vand, saa den danner en tyk Vælling, hvorefter man tilsætter en rigelig Mængde Halmhakkelse, Sagspon, Høvlflis, Linavner, Brændtorv, Bygningsmos eller, hvad man har bedst Anledning til at faa fat j>aå afPlantetreyler. Ved saadan Tilsætning tsliver Leren mere po^n^^ og derved bedre isolerende, livorhos ødÆæ.&i.^-'spfsPpqjs ker saa let ved Tørringen, fj Et godt Material til Stubbevæggen* er 5 å 8 cm. tykke Træpindgr, der qi|vikles med Halm og Lere. Tyskerne" kalder disseffor «Wellecholzer». I Mangel heraf kan manijprug^ Vragbord, helst saa,. ujevne' -somj^muligj;, forlfc Lerrapningen skal fæste til dem.- Gromte er de4i:.lil Fæste for'Lerrap ningen at spigre tjmde^fæfti^r' qJlqt Kantrib^CAf fald ved Kantskjæring af^Boreli^/^jiVragbordvæg- . gen. Ris og Stammer med Kvist paa, som bliver tilovers efter I/øvhugning og Fodring, kan hensigts mæssig anvendes til Stubbevæg. Lerrapningélis Tykkelse bør være mindst 5 cm. Bedre er det at gjøre den 8 å 10 cm. tyk. Den paaføres til jevnt med Væggens indre Side og pud ses glat. Man kan derefter . tapetsere direkte paa Ler og Bindingsværksvæggen; men bedre er det først at anbringe et Panel. Endnu bedre er det under Panelingen eller Tapetseringen at benytte Pap. Denne Isolationsmethode har været brugt ved næsten

alle Stationsbygninger paa Grevskabsbanen. Den er stærkt anbefalet af Ingeniør 0. Schøn56 heyder i hans i 1884 udgivne Brochure «Ny Bygge maade for By og Land». Til Skraaafstivning i Væggene anvendes 5 å 7 cm. tykke Skraabaand, der opsættes indenfor Stubbe væggene, altsaa i selve Rapningen. Fig. 74 viser et vertikalt Snit gjennem en Bin dingsværksvæg, der er isoleret ved Stubbepanel og Lerrap : a = Fodstykket, b = ydre Panel, c = indre Panel, d = Stubbepanel, e = Lerrapningen. Fig. 74. Stubbepanelet er her tegnet af almindelig Favne ved, der er tilhugget saa meget i Enderne, at Ved stykkerne passer ind i Falsene mellem de paa Stæn derne spigrede Lister f. Væggene bør helst paneles med horizontalt lig gende Bord, saa man kan slippe at bruge Losholter. Forat ikke Regnvandet skal standse i Fugerne, bør da den ydre Klædning pløies sammen paa en af de i Fig. 75, 76, 77 eller 78 viste Maader. Vil man have vertikal Klædning, saa anbringes udenpaa Stænderne Spigerslag, d. e. horizontalt liggende 3 å 4 cm. tykke Bord, der spigres uden paa Stænderne i ca. Im. indbyrdes Afstand. Til disse fæstes den vertikale Paneling. En saadan Væg falder efter Schønheyders Op gave 30 å40 % billigere end en Laftevæg. Under samme Forhold, hvor en Laftevæg koster Kr. 3,25 pr. m 2, kan man nemlig for en Bindingsværksvæg med Lerrapning-Fyldninger regne Kr. 1,90 å 2,26 pr. m 2. Panelinger og Pap er ogsaa billigere end Lafte vægge, medens Udmuring med Mursten undertiden kan falde kostbarere. Fig. 78.Fig. 77.Fig. 75. Fig. 76. e. Man kan panele Bindingsværksvæggen paa begge Sider med horizontale Bord og fylde imellem med slette Varmeledere, saasom Sagspon, tørt Sø græs, Torvgrus, Mos og lignende og herved opnaa meget varme Huse; men man maa da passe paa, at Fyldmaterialiet er aldeles tørt, og at der ikke kan trænge Fugtighed gjennem den ydre Paneling ind i samme. I sidstnævnte Øiemed bruger man enkelte Ste der at bedække den ydre Klædning med præpareret Pap eller Skifer; men Huset faar derved et mindre tiltalende Udseende. En stor Ulempe er, at Fyldmaterialiet i Tidens Løb synker sammen, saa der danner sig tomme Rum under Vinduerne og Ramstykkerne. Losholter bør ikke bruges; thi ellers faar man saamange flere saadanne Tomrum, der fremkalder Træk. Disse Rum kan man siden ei komme til at fylde. Denne Ulempe med Sammensynkningen samt Vanskeligheden ved at faa fuldstændig tørt Fyld materiel og hindre, at dette senere bliver fugtigt ved Slagregn etc, er Aarsag til, at Methoden sjelden bruges for Beboelseshuse. f. Man kan skaffe udmærket gode og varme Bin dingsværkshuse ved Anvendelse af den af Hofbyg mester C. Babitø i Berlin opfundne ildfaste Masse. Vi skal senere nærmere omtale denne Masse, der vistnok vil komme til at spille en betydnings fuld Rolle i Husbygningskunsten i Fremtiden, og her kun anføre, at naar den benyttes i den Hensigt at skaffe varme Bindingsværkshuse, der tillige kan være ildsikre, saa de ikke antændes af brændende Nabo-57 linse, saa anbringes den paa de ydre Væggeflader opførte paa denne Maacte, kan anføres et Hus i paa den Maade, at der spændes Jerntraaddug over Væggene som Hæfte for Massen. Der behøves ingen udvendig Paneling. Jern traaddugen fæstes til Bindingsværkets Stændere etc. ved Hjælp af smaa Jernhager, der slaaes ind som Spiger. Imellem den strammede Jerntraaddug og Stæn derne drives nogle Triekiler, saa at Afstanden mel lem Dugen og Bindingsværket bliver ca. 3 cm. Derpaa anbringes Båbitø ildfaste Patent-Masse paa Dugen, saaledes at der kommer 2,5 cm. Masse paa hver Side af denne. Den samlede Tykkelse bliver altsaa 5 cm. Indvendig kan anbringes Panel og Pap paa sæd vanlig Maade. Fagene fyldes ikke. Rabitz-Massen kan pudses glat og dekoreres paa alle ønskelige Maader, saa Huset faar et smukt Udseende. (Som Exempel paa Bindingsværkshuse, der er Fig. 79. Fig. 81. Hjørne- og Mellemstændere faar Not paa 2 Sider, Bundstændere paa 3. Notens Bredde svarer til Bord- eller Planketykkelsen. Denne afhænger af Afstanden mellem Stænderne, idet Tykkelsen maa være saa stor, at Bordene ikke bøier sig imellem Stænderne. Man vælger en Tykkelse fra 3—6 cm., eftersom Stænderafstanden er 1,5—2,5 m. Kolderup : Husbygningskunst. Nærheden af Høvik Jernbanestation, tilhørende Mur mester F. W. Holland, der er Greneralagent for Norge). Rabitz-Massen blev patenteret hos os 12/ g1889. Den har allerede siden den Tid faaet stor og mange sidig Anvendelse, hvorom nærmere senere. I Tysk land udtoges Patent, saavidt vides, i 1878. Ved Bindingsværkshuse, som ikke er bestemte til Beboelse, saasom ved Skur, Vognremisser og lig nende, nøier man sig kun med en simpel Paneling paa ydre Side. Enkelte Steder benyttes ogsaa den Methode at indskyde Yægge af Bord eller Planker imellem Stænderne. Bordene anbringes enten horizontalt eller vertikalt i Feltene. I førstnævnte Tilfælde forsynes Stænderne langs eftér paa de mod Væggen vendende Sider med Not, hvori Bord- eller Plankestykkerne indskydes. Los holter og Skraabaand sløifes. (Fig. 79, 80 og 81). Fig. 80. Bord eller en List ud- eller indvendig. Bordene eller Plankerne støder enten sammen med skråa Kant eller falses eller pløies sammen. (Fig. 82). I andet Tilfælde, hvor Bordene

eller Plankerne stilles vertikalt, udskjæres for samme Falser i den ydre Kant af Fodstykker, Ramstykker og Stændere, hvorhos Losholterne og i Den Aabning, som i Tidens Løb vil danne sig oventil under Ramstykket. tættes ved et paaspigret Fig. 82. Skraabaandene gjøres saa58 meget tynctere end Væggen, som Bord- eller Planke tykkelsen beløber sig til. Oventil, nedentil og paa Siderne anbringes smaa Dæklister. Under Bindingsværksvægge skal vi ogsaa om tale de saakaldte fritsvævende Vægge eller Hængværhs vægge, en Konstruktion, der ofte maa anvendes i det Indre af et Hus, naar Yæggen ikke har Under støttelse, idet man f. Ex. over en større Sal skal indrette flere mindre Værelser. Er Væggen kun 3 å 4 m. lang og uden Døraab ning, kan man, som Fig. 83 antyder, anvende et enkelt Hængværk, bestaaende af 2 Strævere og en Hængesøile. Ved længere Yægge (4—-8 m.) maa an. vendes sprængt Hængværk (Fig. 84), da Stræverne ellers faar en for skråa -Stilling. Skal Væggen have en Dør i Midten, saa passer det at lade begge Hængesøiler og Spændrigelen danne Indramning for Dørkarmen. Fig. 84. Skal Væggen have to Døraabninger, saa faar man ordne den sprængte Hængværkskonstruktion paa en noget anden Maade, f. Ex. som vist ved Fig. 85, En god Konstruktion er den at hænge Væggen op ved Hjælp af to skraatliggende Jernstænger. (Fig. 86). Skal Væggen have Brandmur paa den ene Side, saa er det bedst at arrangere sig paa denne Maade. Skal den have to Døraabninger, en paa hver Side, saa kan man anbringe Stængerne nærmere sammen i Midten nedentil, hvorved man i Regelen vil faa Høide nok til Døre paa Siderne. Ved meget lange fritsvævende Yægge anvendes undertiden en Fagværkskonstruktion, saaledes som vist Fig. 87. Kraften overføres da gjennem Hængestænger og Strævere til de ydre Støttepunkter ved Væg gene, saaledes som med Pile paa Tegningen vist. Forøvrigt kan Konstruktioneiv af fritsvævende Yægge varieres paa mange Maader, som vi imidler tid her ikke skal gaa nærmere ind paa. Konstruktionen af saadanne Yægge foregaar imidlertid i den nyere Tid paa simpleste Maade ved Anvendelse af Rdbitø ildfaste Patent-Masse, hvor-59 vedfaaes ildsikre, selvbærende Letvægge, hvorom nær- rammet mellem Stænderne saaledes er kompakt fyldt mere siden. Fig. 87. Vi skal til Slutning under Bindingsværksvægge ogsaa henlede Opmærksomheden paa en af Arkitekt Håkon Mosling i de sidste 15 Aar i Nordland an' vendt Byggemaade, som han benævner «béldædt Bindingsværh» . Dervforeligger særdeles anbefalende Udtalelser herom. (Forfatteren har imidlertid ikke Tilladelse til at levere nogen Beskrivelse af ovennævnte Bygge maade, da Arkitekten foreløbig ønsker at holde den hemmelig og kun meddele den til mulige Bygherrer). 3. Reisværksvægge. Disse Yægge bestaar i det væsentligste af samme Bestanddel e som en Bindingsværksvæg, nem lig af Fodstykker, Ramstykker og Stændere; men Fagene udfyldes med vertikalt staaende, firskaaret Tømmer, der indtappes i Fod- og Ramstykket og drives tæt sammen. Stændere anbringes paa Mjørnerne og ved Sam menstød med indre Yægge samt paa hver Side af Dør- og Vinduesaabninger. Arbeidet udføres paa den Maade, at Fodstyk kets Overkant og Ramstykkets Underkant (se Fig. 88, hvor a betegner Fodstykket og b Ramstykket) paa den indre Side udskjæres i 8 cm. Bredde og 8 cm. Dybde. Udskjæringen gaar fortløbende mellem Stænderne. Det Tømmer, som skal inddrives vertikalt i Feltene, afskjæres til en Længde = h = Afstan den mellem nævnte Udskj æringers Bund og for synes i Enderne med Halvtapper, svarende til Ud skjæringerne. Derpaa sættes Tømmeret ind indvendig fra og drives tæt sammen Side om Side, indtil Mellem- Pløining med løs Fjær Fodstykket hviler ligedan som ved Bin dingsværksvægge enten direkte paa Grundmuren eller kammes ovenpaa Grulvsvillerne, der atter kammes paa Undersviller, saale des som Fig. 88 viser. Fodstykket er ved sidstnævnte Metho de bedre beskyttet direkte paa Grrund muren, saa bør det være dobbelt for at være bedre beskyt tet. Det er nemlig af stor Vigtighed at bevare Fodstyk ket saa godt som muligt; thi Væggens Stabilitet afhænger af dets Varighed. Betingelsen for, at en Reisværksvæg skal blive varm, er den, at Tømmeret er fuldstændig tørt, saa det ikke bagefter svinder ind. Anven des raat Trævirke i med staaende Tømmer Forat ikke Stokkene skal falde ind over, paaslaaes Listerne d. De enkelte Stokke forbindes indbyr des enten ved Dømlinger eller ved Not og Fjær, og Mellemrummet drives fra Siderne med tjæret Drev som en Skibsvæg. Istedetfor firskaaret Tømmer bruger man ogsaa Battensplanker til Udfyldning mellem Stænderne. Disse Planker stilles vertikalt og forbindes med hinanden ved Fig. 88. mod Forraadnelse. -udv Hvis det hviler Skal Væggen røres og pudses, saa er saadan Drivning overflødig. Anbringelse af Losholter og Skraa- baand sker ved Overbladning paa halv Ved.60 saadanne Yægge, saa vil der ved den senere Udtørring snart danne sig Spalteaabninger mellem hver eneste Stok, ogDrivmaterialet falder ud, hvor ved Huset bliver meget koldt og trækfuldt. Paa Væggens ydre Side bør anbringes oliet Forhudningspap, derpaa Lægter og

Bordklædning. Paa dens indre Side er bedst at paasætte Vægpap og Paneling. Fordelen ved Reisværk og Bindingsværk i Modsætning til Lafteværk er den, at den senere Synkning er liden, saa Huset kan gjøres fuldt færdigt med Panelinger etc. med engang, medens en Lafteværksbygning først efter flere Aars Forløb kan gjøres i fuldt færdig Stand. 4. Plankevægge. Paa Steder, hvor Tømmer falder meget kostbart, som f. Ex. paa Vestlandet, opføres Husvæggene ofte kun af Planker. Disse maa da i de ydre Yægge have en Tykkelse af mindst 8 cm. Plankerne pløies sammen horizontalt i Væggen og laftes sammen ved Hjørnerne ligedan som Lafte vægge af Tømmer. Denne Bygningsmaade skaffer selvfølgelig tar velige og lidet solide Huse. Da den tynde Plankevæg ikke kan være tilstræk kelig isolerende mod Temperaturforandringer, maa den selvfølgelig pappes og paneles paa Siderne. Man bruger ogsaa enkelte Steder at blændere Plankehusene udvendig med Murværk; men Metho den er lidet at anbefale, da det fugtige Murværk angriber Træværket og gjør Bygningen usund. 5. Bordvægge. Saadanne kommer ofte til Anvendelse i Husets Indre til Adskillelse mellem 2 Hum. Man sætter da enten op mellem Gulv og Loft Stændere af Planker eller Plankelægter, forbinder disse indbyrdes med Spigerslag og anbringer der efter Bordklædning paa begge Sider, eller man sætter først op en Væg af lodret staaende Bord, der fæstes til Lister a. paa Gulv og under Loft (Fig. 89), og til denne spigres en anden Bordvæg med Bordene skraat heklende mod Midten. Fig. 89. Væggen bliver herved saa godt afstivet, at den bærer sig selv uden at tyngde paa Gulvet. En saadan Væg kan røres og pudses eller pappes og tapetseres eller forblive staaende bar, alt eftersom Kummene skal beboes eller ikke. Hensigtsmæssigt er det at anbringe Forhudningspap mellem Væggene. Anvendes den første Methode med Bindingsværk af Planker eller Plankelægter, saa kan Hulrummet mellem Bordvæggene fykles med et slet varmeledende Stof, hvorved ogsaa Lyden bedre dæmpes. 6. Lægtevægge. Disse anvendes i Regelen kun i Kjældere og paa Mørklofter for at danne et aflukket Runi uden at udestænge Lys og Luft. Arbeidet udføres paa den Maade, at man først af 7—9 cm. firkantede Plankelægter danner et Bin dingsværk, bestaaende som sædvanlig af Fodstykke, Ramstykke, Stændere, Losholter og Skraabaand. Den indbyrdes Afstand mellem Stænderne 1,8 m. og mellem Losholterne 1—1,2 m. Til disse spigres i lodret Retning 3 cm. tykke og 6 cm. brede Lægter i en indbyrdes Afstand af 3—6 cm. fra hinanden. D. Jernvægge. Beboelseshuse af Jern kommer kun til Anven delse under ganske særegne Forholde. Saaledes har nian f. Ex. i England konstrueret saadanne Huse for Emigranter i fjerne og afsides liggende Egne. Man gjør Huset færdigt først paa Værkstedet, hvor alle Dele passes sammen, hvorpaa det tages fra hinanden og opsættes paa Bestem melsesstedet. KonBtruktioneu udføres omtrent som en Bindingsværks væg, idet der paa bestemte Afstande opsættes lodrette Stæn dere eller Søiler, der nedentil hviler paa et solid Fundament og oventil sammenholdes med et Ramstykke. Mellem Stæn derne anbringes Losholter og Skraabaand. Losholterne dannes undertiden af Træ, hvilende paa Kon soller paa Søilerne. Den ydre Klædning bestaar af glatte eller bølgeformige Jernplader, der klinkes fast til Losholterne og til hinanden indbyrdes.61 Da Jernets Varmeledningsevne er meget stor, idet Led ningskoefficienten er = 28 (altsaa ca. 310 Gange saa stor eoni for Grantræ, lodret paa Fibrene), saa maa Væggene isoleres godt for ikke at blive for kokle. Dette udføres enten paa den Maade, at man klæder med Jernplader paa begge Sider og fylder irnellem med en slet Varmeleder, eller man forer ud Væggen paa Indsiden med Planker eller med Mursten. Forat Jernet ei skal rustne, bliver enten Alt galvanise re t eller overstrøget med Mønje eller Oliemaling. Aabninger for Vinduer og Døre udskjæres i Beklædningen og indfattes med en Jernlist. Da saadanne Jernvægge ingen Anvendelse har hos os, skal vi ikke gaa nærmere ind i Detaljerne. Til aabne Haller og til Understøttelse for Dra gere (Fagværks-Bærevægge) benyttes Jernsøiler me get hyppig. I Regelen anvendes hertil Støbejern, dels fordi dette Materials Modstand mod Knusning er betyde lig, dels fordi det let lader sig fremstille i smukke og rige Former. Er Søilerne udsatte for Stød og Rystelser samt for Sidepaavirkning, saa bør Smedejern anvendes. Søilerne bestaar af 3 Dele, nemlig Skaft, Fod og Hoved. Søileskaftets Tversnit er hyppigst rundt (og da i Regelen hult); men man gjør det undertiden og saa -|- formet, | formet eller T formet. Fod og Hoved gives en betydelig større Dia meter end Søileskaftet for at faa en større Tryk og Bæreflade. Hovedets Form afpasses efter Søilens Anven delse. Det beror nemlig paa, om den skal under støtte en Drager, bære en ny Søile eller en Mur bue osv. Naar Søileskaftet gjøres hult, saa maa Gods tykkelsen staa i et passende Forhold til Længden. Ifølge franske Opgaver bør Godstykkelsen ved 2—3 m. lange Søiler mindst være 9 mm. For hver Meters Længde bør der tillægges 3 mm., saaledes at 8 m. lange Søiler faar en Godstykkelse = ca. 2,6 cm. Andre Forfattere bestemmer Godstykkelsen efter den ydre

Diameter paa følgende Maade: Godstykkelse.Søilens ydre Diameter. over 25 » 3,0 » En af Stockholms Ingeniørforening Hosten 1886 nedsat Kommission, bestaaende af Direktør Nordenfeldt, Oberstløitnant Lindgren, Direktør Dellvik, Lektor Vesten, Pro fessor Ångstrøm og Løitnant Lindahl, liar opstillet føl gende Formel, hvorefter Søilers Bæreevne kan beregnes : S F F I 2 S = det største tilladelige Tryk i kg. pr. cm2. F = Søilens Tversnit i cm2. Træghedsmomentet er for en rund kompakt Søile af Diameter d: En hul Søiles Bæreevne bestemmes som Different sen mellem to kompakte Søilers med henholdsvis den ydre og den indre Diameter af den Cirkel, der faaes i Tversnittet. Søilens Fod maa have saa stort Areal, at Tryk ket paa Fundamentet pr. cm2 ei overskrider den tilladelige Grændse (6 kg. pr. cm2 for Mursten). Ved Forretningslokaler, hvor man ønsker saa store og mange Udstillingsvinduer som muligt, er det ofte Tilfældet, at Murpillarerne mellem disse bliver for svage, saa de maa forstærkes med Jern. Undertiden falder endog Murværket rent væk, saa at Iste Etages Facadevæg bestaar kun af en Række Jernsøiler imellem Vinduerne, oventil dækkede af Jernbjælker over samme. E. Stampede Lervægge eller Pisévægge. Kunsten at bygge Huse af stampet Jord er meget gammel. Plinius synes at ville gjøre Noah til Opfinder heraf, idet denne kom paa Tanken herom ved at se Svalerne bygge sine Reder. Denne Bygningsmethode blev ogsaa tildels be nyttet af de gamle Romere. De Varder, somHannibal lod opføre i Spanien, og de Taarne, som han byggede paa Bjergtoppene, og som endnu findes, er dannede af stampet Jord. Indtil 13 cm. 1,5—2,0 cm. 25 » 2,5 » hvor: P = Totalbelastningen i kg. 1 = dens Længde i cm. T = Trægliedsmomentet. k = en Koefficient, der for Støbejern kan sæt- tes = 0,0002 og for Smedejern 0,0001. S sættes for Støbejern = 600 kg. og for Smede- jern = 750 kg. T = -^j- d 4, hvor x = 3,1416.62 Den franske Professor Cotntereaux udgav i 1790 Steder kan den findes, naar man graver sig ned et en Bog om Bygning af Jordhuse og paastod, at Methoden var hans Opfindelse; men Bondetet fandt allerede i 1764 et 150 Aar gammelt Slot i Aisne- Departementet, hvis Mure bestod af Pisé. Navnet Pisévægge fremkommer ved, at Pisé betyder massiv, da Jordvægge I det sydlige Frankrig, specielt ved Lyon og ved Bugey, tæt ved Savoiens Grændser, bygger man næsten alle Slags Huse, fra de mest pragtfulde Beboelseshuse til de tarveligste Udhuse, af stam pet Jord. Erfaring viser, at saadanne Huse kan blive meget stærke og varige, idet de opnaar en Alder af 200 Aar, ja mere, hvorhos de kan udstyres med Puds og Fresko malerier, saa de ser smukke ud. Man kan i det sydlige Frank rige se flere Landsbyer, hvor samt lige Huse er dannet af Pisé, og som ser saa elegante ud, at man maatte tænke, det var de kostba reste Stenhuse. Til denne Bygningsmaade kan man anvende alle Slag3 Jordar ter, som lader sig presse sammen og antage Form. Dette er hoved sagelig Tilfældet med lerblandede Jordarter. Udelukkende fed Lere er ikke hensigtsmæssig, da den sprækker ved Tørringen. Den maa blandes med magrere Jordarter. Trærødder og andre Plante stoffe maa fjernes fra Jorden, da de ellers vil forraadne. Derimod skader det ikke. om Massen indeholder endel Sten, naar disse ikke er større end Nød der. Tilstedeværelsen af Smaa sten gjør tvertimod den stampede Masse haardere. Hele Væggen bliver da saa haard og fast som en eneste sammenhængende Sten masse. Man vil næsten overalt fmde Jord, der er skikket til Pisébyg ning, især i Bunden af Dalfører ; men ogsaa paa høiere liggende Stykke. Al Jord, som hænger sammen i store Klumper, naar man spader eller hakker i den, kan "bruges. Forøvrigt kan man paa Forhaand undersøge Jordens Brugbarhed ved at grave en liden Kasse ned i Jorden, lægge en flad Sten under dens Bund og stampe ved kommende Jordart fast ned i Kas sen flere Lag paa hinanden, idet hvert Lag udbredes til en Tyk kelse af 5 å 8 cm. og stampes saa haardt som muligt. Naar den stam pede Jord har staaet et Døgn eller længere, tages Kassen op og Jord klumpen ud, og man kan da overbevise sig om dens Haardhed. Hensigten med Kassens Ned gravning er at hindre dens Yægge i at sprænges fra hinanden under Stampningen, idet man først pres ser Jorden fast sammen rundt omkring Kassen. Den stampede Jordvæg maa anbringes ovenpaa en mindst 70 cm. høi Grrundmur, da den ei taaler Fugtighed. Væggens Tykkelse gjøres mindst 47 cm. Med denne Vægtykkelse har man i Frankrig opført indtil 11 m. høie Huse. For at kunne faa Jorden stampet sammen, maa man an vende en Form af Planker, sva rende til Vægtykkelsen. (Fig. 90). Formen gjøres 3 å 4 m. lang, 50 å 60 cm. høi og 47 cm. bred indvendig, hvis Muren skal have denne Tykkelse. Til hver Væg i Formen benyt tes to eller tre sammenpløiede, høvlede Planker. Disse fastholdes i den indbyrdes parallele Afstand fra hinanden ved Hjælp af de 8 cm. tykke Tverrigler a med sine Kiler og de lodrette (10 å 13 cm. brede) Stændere b med sine Touge c. Eiglerne gaar med Tapper tvers igjennem de nederste Plan ker. Gjennem Tapperne slaaes paa Udsiden Kiler, der hindrer Væggene i at trykke fra hin-

danner en massiv Masse uden rc> Fuger.63 anden nedentil. Tougene c holder dem sammen gjør Aabningen endel større og forer Kanterne ud oventil. Saadan Afstivning ved Eigler og Stændere bør anvendes paa hver løbende Meter, da Væggene ud sættes for et meget haardt Pres ved Stampningen. Arbeidet udføres paa den Maade, at Formen først placeres ovenpaa Grundmuren, og Jorden udbredes i Formen i et 5 å 8 cm. tykt Lag. Dette stampes sammen saa fast som muligt. En omhyggelig Stampning er af meget stor Betydning, da Væggens fremtidige Styrke væsentlig afhænger heraf. Stampningen udføres ved Hjælp af Træklubber med langt Skaft. (Fig. 91). Klubben dannes af en ca. 20 cm. lang og 13 cm. firkantet Træklods af tungt, seigt Træ, der afrundes. Skaftet gjøres ca. 1,5 m. langt, saa man kan staa ret og støde ned for sig. Stampningen fortsættes saa længe, indtil Lyden høres, som naar man støder imod en Metal- skive, og Jorden synes blank der, hvor Stødene træffer. Jorden maa ikke indeholde mere Fugtighed end den natur- lige, som den har i Im. Dybde. Flg' 91" Er den for tør, saa kan man ved en Havesprøite fugte den übetydelig ; men inde holder den for meget Vand, saa lader den sig ikke stampe fast, og Arbeidet maa standse. I Regnveir maa man derfor overdække Muren med Matter eller lignende, saa Jorden ei opblødes. Naar det første Jordlag er stampet fast, hvor ved dets Tykkelse svinder ind til 272 å 4 cm., paa føres et nyt 5 å 8 cm. tykt Jordlag, der stampes ligedan som det første, og saaledes fortsætter man Lag for Lag, indtil Formen er fuld. Denne tages derefter fra hinanden, idet man slaar ud Kilerne for Enden af Riglerne og løser op Tougene. Hver Plankevæg kan da løftes op og Riglerne trækkes ud af Hullerne gjennem Jord væggen. Disse Huller bliver staaende aabne for hurtigere Udtørring af Væggen, indtil Huset er under Tag, hvorefter de tættes ved lufttørrede Sten, der ind sættes ved Lerbrug, eller klines igjen med Ler. Formen flyttes nu successivt ud til Siden, ind til man faar et Lag af Formens Høide jevnt over hele Grundmuren. Ved de forskjellige Lag i Høiden paasees, at Fugerne vexler, saa de ikke falder ret over hinanden. Ved Dør- og Vinduesaabninger indsættes enten en Træramme, omkring hvilken stampes, eller man med Mursten eller huggen Sten. Ved Hjørner og Sammenstød med Tvervægge dannes en Slags Forankring ved ca. 2 m. lange Bordstykker, der lægges midt inde i Jordmassen og stampes fast. Under Bjælkeenderne ved Etageadskillelserne indlægges ca. 1 m. lange Bordstykker, forat Bjæl kens Tryk derved kan fordeles paa en større Flade. Inden Væggene pudses ud- og indvendig, maa de tørre fuldstændig og derfor henstaa upudsede 1 Sommer eller Vinter over. Til Puds anvendes Kalkmørtel, bestaaende af 1/s Kalk og 2/s Sand i underste Lag (Grovpudsen). Til yderste Lag eller Finpudsen gjøres Mørtelen lidt magrere ved Tilsætning af noget mere Sand. Forat Pudsen skal fæste til Væggen, hakker man op med en Øxe eller spids Hammer Fladen, saa den bliver ru; men Væggen renses derefter først med en grov Børste for alt Støv, inden Kalk mørtelen paakastes. Enkelte Forfattere foreskriver, at man til Puds for stampede Jordvægge skal anvende en Mørtel, dannet af Lere og Sand, bearbeidet med Vand og med Tilsætning af 1/s Kalk. Det fraraades imidlertid paa det bestemteste at sætte Kalk til Lerbrug eller Lere til Kalkbrug; thi Leren blot omgiver de enkelte Kalkkorn og isolerer dem saavel fra hinanden som fra Sanden, hvorved Hærdningsprocessen forhindres. En saa dan Sammenblanding kan aldrig betragtes ander ledes end som et daarligt Lerbrug, som ødelægges snart af Fugtighed og falder af Væggen. Hvis Kalkmørtel ikke vil fæste til Væggen, saa ledes som Tilfældet f. Ex. er med Huse, murede af lufttørrede, übrændte Murstene, saa kan man først stryge Væggen over med Kogjødsel, opløst i Vand, og Pudsen vil da siden fæste udmærket. Denne Fremgangsmaade turde maaske ogsaa være bra at anvende ved stampede Jordvægge. Væggene pudses saa glatte som muligt og males strax med Kalkfarve (Frisk-Maleri eller Fresko- Maleri), inden Pudsen er tør. Mureren og Maleren maa her arbeide Haand i Haand, idet Mureren ei pudser færdig større Yægge flader ad Gangen, end at Maleren strax kan stryge dem, medens Pudsen er fugtig. Hvis denne er tør, saa kan Farverne ikke længere trække sig ind i den. Malingen dannes af Kulekalk, hvori blandes gul eller rød Oker eller andre Jordfarver, opløste i rent Vand. Man tilsætter saa meget Farve, at Kalken faar den Nuance, man ønsker.64 Husets Tag bør være godt overskydende for at beskytte Væggene mod Fugtighed. Stampede Jordhuse falder meget billige at op føre, da Udgifterne væsentlig indskrænker sig til Arbeidsomkostninger, idet Materialierne faaes gratis paa Stedet. En anden Fordel er, at disse Huse bliver meget ildsikre. Naar denne Byggemethode anvendes saa lidet hos os, saa er vel Aarsagen nærmest den, at den er for lidet kjendt. Enkelte Forsøg bar faldt uheldig ud, fordi man ei har baaret sig rigtig ad, idet man har brugt for fed Lere og ikke stampet fast nok. Man har ingen Erfaring om Hensigtsmæssig heden af saadanne Huse under vore klimatiske For holde, fordi Konstruktionen endnu aldrig er udført paa rigtig Maade. De

overmaade gunstige Resultater, man har fra andre Lande, taler ialfald meget stærkt til dens Fordel. F. Sand kal kvægge. Disse stampes og tildannes paa det nærmeste paa samme Maade, som foran for Jordvægge be skrevet. Massen bestaar af 1 Del Kulekalk og B—98—9 Dele ren Sand. Det er af Vigtighed, at Sanden er fri for Jord. Den bør derhos ogsaa helst være skarpkantet. In den den blandes med Kalk, fugtes den med Vand. Sammenblandingen maa udføres med Omhu. Formerne gjøres ligedan som ved Jordvægge, kun med den Forskjel, at der anvendes to Rigler med Kiler gjennem hver Stænder. Ved Hjørner og Langvægges Sammenstød med Tvervægge benyttes særskilte Vinkelformer, der maa være mindst 1 m. lange hver Vei. En Træ klods benyttes indvendig i Hjørnet, dels for at styrke Formen og dels for ikke at faa skarpe Hjør ner. (Fig. 92). Fig. 92.65 IFormerne benyttes høvlede, sammenpløiedePlan ker. De er ret afskaarne for Enderne, forat den ene Form kan støde umiddelbart ind til den anden. Riglerne anbringes nøiagtig 1 m. fra hinanden, forat de samme Huller gjennem Væggen kan passe, om Formen forskyves 1 m. til Siden. Stampningen begynder fra Hjørnerne mod Mid ten og saaledes, at Muren voxer lige meget i Høiden overalt. I vertikal Retning maa Fugerne over dække hinanden. Kalksandmassen udbredes i Formen i Lag paa 7 å 8 om. Tykkelse, der stampes saa længe med Træklubber af samme Udseende, som foran beskrevet, at Lyden klinger, som naar man støder mod Fjeld eller en Metalplade. Saaledes fortsættes lagvis. I Regnveir bør Murværket overdækkes med Bastematter eller Halm. Gaar Arbeidet saa langsomt fremad, at Mur værket er stivnet, inden næste Høidelag paabe gyndes, bør Overfladen gjøres ujevn med en spids Hammer, inden den nye Masse paakastes. Under Bjælkelagenes Ender lægges Murremmer. Vindues- og Dørkarmer indstampes i Massen. Vægfladerne pudses med Kalkmørtel paa sæd vanlig Maade. Grundmurene kan stampes ligedan, men Massen bør her bestâa af 1 Del hydraulisk Kalk og 5 Dele Sand. Har man ikke hydraulisk Kalk, kan man gjøre Mørtelen hydraulisk ved at bruge 1 Del Kule kalk, tilsat 5 Dele Sand og 5 Dele Teglstensmel. Brændt pulveriseret Alunskifer er endnu bedre end Teglstensmel. I Mangel af disse Ting kan ogsaa anvendes Stenkulsaske eller Hammerslag. Selvfølgelig maa Grundmuren gjøres mindst 15 cm. tykkere end selve Husvæggene. G. Bétonvægge. Kunsten at danne Bétonvægge er forholdsvis ny. Det var nemlig i Begjmdelsen af Aaret 1860, at man første Gang begyndte at gjøre Béton paa den Maade, som nedenfor nærmere skal forklares. Man havde da faa Aar iforveien lært at til virke Portlandcement, idet Fabrikationen heraf be gyndte i Stettin 1855. I de senere Aar har man flere Steder i Udlan det begyndt at opføre Beboelseshuse af Béton. Metboden tog sin Begyndelse først i England, hvor der findes en stor Mængde 4 og 5 Etages Bétonhuse. Derefter begyndte man i FranJcrig, hvor Coignet lod opføre flere saadanne Huse ved St. Denis i Nærheden af Paris. Han benævnede sin Bygnings methode: «Bétons agglomérés, System Coignet». Fra 1870 fulgte Tyskland det givne Exempel. Der har nu dannet sig faste Selskaber, der driver denne Bygningsmaade som Specialitet. Hos os har man anvendt Béton hovedsagelig til Fyrtaarne og Fyrvogterboliger, da den modstaar Fugtighed og et veirhaardt Klima langt bedre end Mursten. Da Bétonvægge har en større Styrke end Mur stensvægge, idet de danner en sammenhængende, fast, stenhaard Masse uden Fuger, og da Erfaring viser, at de giver gode Huse i enhver Henseende» fortjener Bygningsmaaden at faa Anvendelse, spe cielt paa veirhaarde og regnfulde Steder. Kolderup : Husbygningskunst. Har man let Adgang til Smaasten og Sand og ikke for lang Vei at transportere Cementen, saa kan et Bétonhus falde billigere at opføre end et Murstenshus. Béton laves af Smaasten af Størrelse som Hønseæg (Puksten er udmærket), Sand og Gement, der blandes sammen i et af følgende Forholde: 1 hl. Cement til 3 hl. Sand til 6 hl. Smaasten. 1 » h 1 Del Kalk til 6 hl. Sand til 12 hl. Smaasten. Stenmængden er altsaa dobbelt saa stor som Sandmængden. De anvendte Materialier maa være rene og fri for Jord. Cementen bør helst være Portland Cement. Det er af stor Vigtighed, at de forskjellige Bestanddele blandes godt sammen. Dette udføres paa den Maade, at Smaastenen udbredes paa en Bordplan i et 8 å 10 cm. tykt Lag og fugtes lidt med Vand. Cement og Sand blandes først godt sammen i tør Tilstand, indtil Massen er ensfarvet, hvorefter tilsættes Vand under stadig Omrøring, saa man faar en passende tyk Mørtel (en stiv Grød), der spredes ud over Sten laget, efterat dette, som sagt, først er overbruset med lidt Vand. Derpaa skufles Massen omkring med en Spade 1»—-4 » — - 8 » 1»-5» — - 10 »66 saa længe, indtil alle Stene er omgivne af Cement mørtelen. Der maa ikke tilsættes mere Vand, end at Bé tonen faar en passende tyk Konsistens, saa den lader sig stampe fast nden at komme i gyngende Bevægelse. Arbeiderne er ofte tilbøielige til at brage for meget Vand, fordi det er bekvemmere for dem. Bétonmassen kan nu for Dannelsen af Husvæg gene stampes lagvis i Former, ligedan som ovenfor

beskrevet under Sandkalkvæggene. Dog falder det noget lettere at indrette sig paa følgende Maade : Man opsætter af Planker eller Plankelægter lodrette Stændere parvis imod hinanden paa hver Side af den vordende Væg i en Afstand fra hinan den, svarende til Væggetykkelsen. De sammenhol des i sin indbyrdes Afstand fra hinanden ved Tver rigler eller Bolte i hver løbende Meter af Høiden. Nedentil graves de ned i Jorden eller indstøbes i Bétonfundamentet. De holdes nøiagtig i lodret Stil ling ved Skraastrævere. Er Huset lavt, er det bedst at gjøre Stænderne af samme Høide for at undgaa senere at flytte dem tilveirs. Det kan være tilstrækkeligt at anbringe saa danne Stændere ved Hjørnerne og Tvervæggene, hvis det ei er for langt mellem disse. Fra Stænder til Stænder anbringes nu Lemmer af Bord eller Planker. Disse Lemmer gives en Høide = 42 å 47 cm. og en Længde = Afstanden mellem Stænderne. De fæstes til disse, saa de staar fast, men saa at de bekvemt kan aftages for at flyttes opover, eftersom Bygningen skrider frem. Forat ikke Lemmerne skal bøie sig udåd ved Trykket af Bétonmassen, anbringes med passende Mellemrum Bolte, der holder de ydre og indre Lem mer sammen i den rette Afstand fra hinanden. Bétonmassen fyldes i de af Lemmerne dannede Render eller Kasser, udjevnes med Skuffer i 16 å 20 cm. tykke Lag og stødes efter Omstændighederne let med en Stok, saa der ikke bliver Hulrum i Massen. Paa denne Maade fortsættes med et Lag af Tiogenlunde ens Høide rundt, hvorpaa man begynder forfra med nok et Lag. Arbeidet bør drives med saa stor Styrke, at man kan faa fyldt op til Lemmernes Overkant rundt hele Bygningen paa en Dag. Naar Massen da har staaet Natten over, vil den i Regelen være stivnet saa meget, at man næste Dag kan flytte Lemmerne op i Høiden for at danne et nyt Lag. Forat Boltene med Lethed kan trækkes ud af Bé tonmassen, bør de være lidt tilspidsede i den ene Ende. Man maa under Arbeidet paase, at Stænderne bevarer sin lodrette Stilling. Man bruger i England at støbe Vinduer og Døre ind i Massen med engang; men forat ikke Fugtigheden skal skade disse, er det forsigtigst at danne Aabningerne ved Rammer af Vragbord og bagefter indsætte Døre og Vinduer ligedan som i et almindeligt Murhus. Røgpiber i Murene dannes ved Kjærner af Træ, der flyttes opover samtidig med Lemmerne. Venti lationskanaler tildannes ligedan. Saadanné Kanaler bør altid anlægges i Bétonhuse, da Ventilationen gjennem Bétonvægge er liden. For Friskluftskanalernes Vedkommende er det bedst at indstøbe glacerede Lerrør gjennem Yder væggene. Buer og Hvælv opføres ved paa Buestilladset at udjevne Bétonmassen i den bestemte Tykkelse. Svære Hvælv bør stampes. Trapper formes paa Plads ved sammenslaaede Former af Vragmateriel. Er Stænderne for korte, saa flyttes de tilveirs og fæstes til Væggen ved Bolter gjennem de for haandenværende Huller. Med Hensyn til Vægtykkelsen, saa tillader man i England paa Grrund af Bétonens store Styrke, at Bétonvægge gjøres 2/3 saa tykke som Murstensvægge. Den tyske Arkitekt R. Klette angiver i sin i 1880 udgivne Brochure «der Bétonhochbau», at man ved 2 Etages Huse af Béton kun behøver at gjøre Væggene 20 cm. tykke og Grundmuren 30 cm. Har Huset flere Etager, saa gjøres øverste Etage 20 cm. og med 5 cm. Tillæg for hver af de lavere. I vort strænge Klima vil det dog neppe være tilraadeligt at gjøre Væggene saa tynde; thi man maa nemlig erindre, at Bétonen er en god Varme leder, naar Hovedmaterialet er naturlige Stene. Der er imidlertid ingen Vanskelighed forbunden med at støbe Ydermurene saaledes, at der dannes Hulrum i dem, og hvorved de bliver meget varmere. Dette opnaar man ved imellem de to ydre Lemmer at anbringe en tredie, dannet af 8 cm. tykke Planker eller af 2 Stkr. 3 cm. tykke Bord med 2 cm. tykke Kiler imellem. Naar Lemmerne er fyldte til Overkanten, og de løftes op, saa vil der altsaa omkring den midterste have dannet sig et 8 cm. bredt Hulrum. Inden næsteLag paaføres, indlægges nogle haard brændte Murstene eller Graastene som Forband mellem ydre og indre Bétonvæg. Afstanden mellem hver saadan Forbandssten kan passende sættes til 60 cm. Midtlemmen placeres ovenpaa disse Stene, og forat den skal overdække godt det nedenunderv 67 / værende Hulrum, skjæres ud Hak i Lemmen for Stenene. Omkring Vinduer og Døre gjøres hele Væggen kompakt i 16 å 20 cm. Afstand fra Aabningens Kant, saavel paa Siderne som under og over. Hul rummet under en saadan Aabning maa da tildækkes med Forbandsstene Kant i Kant. Midtlemmernes Længde bliver altsaa 32 å 40 cm. kortere end Af standen mellem Vinduesaabningerne. Under Bjælkelag gjøres ligeledes Væggen kom pakt. Grundmuren kan simpelthen støbes paa den Maade, at man graver op en Grøft af Murens Bredde og fylder lagvis med Bétonmasse mellem Jordvæg gene. Dog bør der lægges Bord paa indre Side for her at faa Væggen glat. Er hele Tomten paa Forhaand udgravet, idet der f. Ex. maa fundamenteres paa Flaade eller Bé tonfundament, saa tildannes Grundmuren i Lighed med de øvrige Yægge. Som Bevis paa Bétonva^gges store Styrke kan sluttelig anføres, at Modstandsevnen mod Tryk pr. cm2 efter 7 Maaneders Forløb kan ansættes til føl

gende Værdier ifølge Forsøg, anstillede af E. Dyclterhoff: 125 kg. for Béton af 1 Del Cement, 3 Dele Sand og 6 Dele Smaasten. 100 kg. for Béton af 1 Del Cement, 4 Dele Sand og 8 Dele Smaasten. 84 kg. for Béton af 1 Del Cement, 5 Dele Sand og 10 Dele Smaasten. 87 kg. for Béton, . 1 Del Kalk + 1 Del Cement, 6 Dele Sand og 12 Dele Smaasten. Væggene pudses udvendig med Cement. Saadan Puds staar langt bedre paa en Bétonvæg end paa en Murstensvæg. (Nærmere Detaljer om forskjellige Slags Bétonbygninger vil findes i en Afhandling af E. Dyckerhoff, indtaget i svensk teknisk Tidsskrift for 1889, Pag. 195). H. Rabitz patenterede ildfaste Vægge. Efter Hofbygmester C. Tlabitz Patent kan man opføre fuldstændig ildsikre Yægge, der trods deres ringe Tykkelse, nemlig kun 5 cm., dog har en høi Grad af Styrke og en mærkværdig Evne til at isolere mod Temperaturvexlinger og Fugtighed. .Rabitz Patentmasse er nemlig en overmaade slet Varmeleder og kan uden Skade udsættes for de stærkeste Temperaturer, hvorved endog Metaller smelter. Dette er godtgjort ved talrige Forsøg i Udlandét. Exempelvis kan anføres, at om der raser en voldsom Ildebrand i et Rum, der er adskilt fra et andet ved en Rabitz-Væg, saa vil denne Væg ikke alene hindre Ilden i at forplante sig til Naborum met, men den virker tillige i den Grad isolerende, at let antændelige Stoffe, saasom Tøier, Papirer etc, der har været ophængte paa Væggen, har været übeskadigede, uagtet Heden paa den anden Side af denne har været saa stærk, at Maskindele har smeltet. Dette viste sig i 1889 i Berlin ved Ud stillingen til Forebyggelse af Ulykkestilfælder. Naar man skal opsætte en indvendig Skillevæg i et Hus af Rabitz-Masse, saa behøves hertil intet Bindingsværk eller andre Konstruktionsdele. Rabitz-Væggen dannes nemlig simpelthen paa den Maade, at der spændes Jerntraaddug tvers over hele Rummet fra den ene Væg til den anden. Denne Dug fæstes -til de Ya&gge, mellem hvilke den er strammet, og bærer sig forresten frit. Rabitz-Massen anbringes i 272 cm. Tykkelse paa liver Side af Dugen og pudses glat, hvorefter Væggen er færdig. Den opnaar hurtig saadan Styrke, at man kan anbringe svære Jerndøre i Væggen, om saa maatte ønskes; men man danner ogsaa bedst ildfaste Døre af Rabitz-Massen. Saadanne Yægge har ogsaa den Fordel, at de ikke tyngder paa Bjælkelaget. De er hensigtsmæssige at anbringe paa Mørk lofte for at hindre Ildens Forplantning paa Loftet. Væggen kan føres op over Taget som Brandgavl. Rabitz-Massen benyttes imidlertid ikke alene til at danne ildfaste, selvbærende Letvægge; men den har ogsaa faaet en udstrakt Anvendelse i mange andre Øiemed i Husbygningskunsten. Vi har i saa Henseende allerede i det fore gaaende omtalt Anvendelsen af Rabitz-Massen som udvendig Beklædning paa Bindingsværkshuse, lige som vi senere i de følgende Afsnit vil faa Anled ning til at omtale denne Masse. Vi skal derfor her indskrænke os til kun at notere, at man ogsaa danner ildsikre Tåge, Hvælv, Gulve, Brandmure, Skabe, Hylder, Varme- og Ven tilationskanaler osv. af Rabitz-Massen.68 Der findes endog Huse, som udelukkende be staar heraf. Dette er f. Ex. Tilfældet ved Theater bygningen ved ovennævnte Udstilling i Berlin. Ved Lessing-Theatret i Berlin er anvendt Ra bitz-Masse i det store Tag og i Parketgulvet, i Logeradernes Griilve, Tåge og Brystværn, i Scenens Afslutningsvæg og Rammen omkring Sceneaabnin gen, i flere Mellemvægge osv. Hos os har man f. Ex. benyttet Rabitz-Masse under den store Kuppel i Kristiania Tivoli-Cirkus. Fremdeles har man talrige Exempler paa ild fast Indklædning af Jerndragere og Jernsøiler samt alt Slags Jern- og Træværk, f. Ex. Seilerne i Kri stiania Tivoli-Restaurant osv. Som et -Bevis paa, hvilken overordentlig Styrke Rabitz-Massen er i Besiddelse af, kan anføres, at man i Tyskland har dannet Hvælv med 9 m. Spænd vidde udelukkende af Rabitz-Masse med den sæd vanlige Tykkelse = 5 cm., og at disse Hvælv skal være i Besiddelse af en stor Bæreevne. Massen kan pudses meget glat og gives det eleganteste Udseende, ligesom alle Slags Forsirin ger kan formes eller støbes i samme. En stor Fordel ved Pudsen er ogsaa, at den ikke sprækker. Den taaler derhos Fugtighed og Damp og er derfor ogsaa fortrinlig i Vaskerier, Badeanstalter osv. I det Hele taget besidder Rabitz-Massen saa mange gode Egenskaber, at dens Fremtræden maa betegnes som et virkeligt Fremskridt paa Bygnings kunstens Omraade. » Tredie Afsnit. Bjælkelagene eller Etageadskillelserne. JJjælkelagene danner horizontale Adskillelses flader mellem en Bygnings forskjellige Etager. Den Etage, hvis Gulv ligger under Terræn linien, kaldes Kjælderetagen. Forat denne skal kunne indrettes til Beboelse, maa ifølge Kristiania Bygningslov mindst 1,25 ni. af Høiden rage op over Fortouget og være forsynet med Vinduer. Endvidere maa der være dræneret under Gulvet med Afløb til Kloaken i Gaden. Gul vet skal være af Træ og med Luftventilation under. Væggene maa isoleres, saa Jordfugtigheden ei træn ger igjennem, og Gadens Bredde maa mindst være 12,5 m. Etagen nærmest over Kjælderen benævnes hos os Iste Etage, medens den i Sverige kaldes «Jordvånin gen», i Danmark «Stueetagen», i Frankrig «rez de chaussee», i Tyskland

«Erdgeschosse». Derefter følger hos os 2den Etage, som Sven skerne kalder «Hufvudvåningen», Danskerne «Iste Sal», Franskmændene «au premier» eller «beile étage» og Tyskerne «erste Etage». Øverste Etage, hos os Loftsetagen, benævnes i Sverige «Vindsvå ningen». I Bygninger, hvor der forekommer en større Sal, og hvor man ikke ønsker at have de øvrige Værelser af saa stor Høide, indskydes lavere Mel lemetager, der benævnes «Messanin-Etager» eller «entresols», i Sverige «Halfvaninger». Etageadskillelserne kan dannes enten af Træ, Jern eller Sten. Vi skal i. det Følgende behandle hver af disse for sig. I. EtageadskiHelser af Træ. Et Træ-Bjælkelags Anordning er temmelig va rierende i forskjellige Lande, specielt i England, Frankrig, Tyskland, Østerrig og Amerika. Vort Arrangement liar mest Lighed med det tyske. Vi skal her udelukkende holde os til den hos os brugelige Methode og kun ganske løselig berøre de fremmede. Bjælkerne bestaar i Regelen af firskaaret Tøm mer med større Høide end Bredde. Det fordelagtigste Tversnit er det, som frem kommer, naar Høiden forholder sig til Bredden som 7 til 5. Bæreevnen er nemlig direkte proportional med Høiden i 2den Potents og med Bredden i Iste. En dobbelt saa høi Bjælke formaar derfor at bære en 4 Gange saa stor Belastning, medens en dobbelt saa bred kun bærer det dobbelte. Bæreevnen er derhos omvendt proportional med Bjælkens Længde i Iste Potents. En dobbelt saa lang Bjælke bærer altsaa kun den halve Belastning. Disse Grundsætninger er udtalt allerede aÆGalilcei og senere bekræftet ved Forsøg af Belidor, Bondetet, Bu/fon m. Fl. Naar en rund Tømmerstoks Diameter ab (Fig. 93) deles i tre lige store Dele, og man i De- lingspunkterne c, d opreiser Per-pendikulærerne ed og cf og for- ener Punkterne e og f med a og b ved rette Linier, saa danner lg" " Firkanten afbe det fordelagtig- ste Tversnit af den firhugne Bjælke De Bjælker, hvorpaa Iste Etages Gulv anbrin ges, benævnes Sviller (Gulvsviller), medens de egent lige Gulvbjælker først forekommer i de høiere lig gende Etageadskillelser. Da imidlertid de samme Hegler er gjældende for Sviller som for Bjælker, benytter vi i den føl gende Afhandling kun Fællesbenævnelsen Bjælker.70 Den eneste Forskjel mellem Gulvsviller og Gulvbjælker er kun den, at førstnævnte ikke altid er firskaarne, og at de ved Murbygninger i Regelen ei føres ind i Huller i Frontmurene, fordi de har tilstrækkelige Hvileflader paa Grundmuren. Bjælkerne burde jo egentlig lægges den korteste Vei, d. e. hvor Afstanden mellem Væggene er mindst; men denne Regel kan man ialfald i Murbygninger ikke befølge; thi Tvermurene er ikke stærke nok til at bære Tyngden af Bjælkelaget, hvorfor dette maa hvile paa Frontmuren og Mellemmuren. Bjælkernes Retning bliver derfor i Regelen lodret paa Frontmurene. De tjener da tillige til at afstive disse, idet en Del af Bjælkerne forsynes med Jernankere, der griber ind i Muren. Herom mere siden. I murede Bygninger anordnes nu Bjælkerne saaledes, at der lægges en Bjælke paa hver Side af Tvermurene, hvis disse fortsætter videre i Høi den, og en langs Gavlmurene. Dog bør de ligge 3—5 cm. fra Murvæggen, da Træet tåger Skade ved at komme i umiddelbar Berøring med ferskt Murværk. Imellem disse Yderbjælker lægges de øvrige Bjælker parallelt med hinanden i en indbyrdes Af stand fra Midte til Midte, der for Beboelseshuse er 0,8—1,0 m. Over 1 m. bør Afstanden ikke være; thi ellers vil Gulvplankerne svigte. Jo tættere Bjælkerne lægges, desto mindre Dimensioner kræves der saavel paa disse som paa Gulvplankerne. I Magasiner og Rum, som skal tjene som Opbeva ringssted for tunge Sager, bør Afstanden mellem Gulvbjælkerne være 0,6—0,8 m. Paa Loftsrum og i Udhusbygninger kan den der imod gaa op til 1,5 m. Kristiania Bygningslov (§ 28) tillader ikke større Bjælkeafstand end 0,95 m. fra Midte til Midte. I Bindingsværkshuse ligger Bjælkerne midt over Tvervæggene, idet de danner Ramstykke for første Etages Væg og Fodstykke for anden. Det samme er Tilfældet ved Gavlvæggene i saadanne Huse. Hvis en Tvermur i en muret Bygning ikke fortsætter helt op til Loftet, men slutter ved en af Etagerne, saa anbringes en Bjælke midt over Muren. Paa Mørkloftet bliver i Regelen dette Til fældet med samtlige Tvermure. Loftsbjælkelagets Anordning retter sig forøvrigt meget efter Tagkonstruktionen, idet Bjælkerne og Tagspærrerne kommer i Forbindelse med hinanden. Dette bliver siden nærmere behandlet under fjerde Afsnit, Taget. Bjælkerne hviler med sine ydre Ender paa Væggene eller Murene, der overfører Trykket ned til Fundamentet. I Træhuse kammes de ned paa Væggene eller fældes ind i disse, saaledes som vi foran har om talt, medens de i Murbygninger maa stikkes ind i Huller i Muren. Ved Iste Etages Svillelag er der tilstrækkelig stor Afsats paa Grundmuren for Svilleenderne, saa der behøver man ikke at stikke disse ind i Front murene. Bjælken bør hvile paa en Flade, der er saa stor som dens Høide. Man lader den i Regelen stikke 1 Sten = 24 cm. ind i Muren. Ved 17a Sten tyk Murvæg kom mer altsaa 7a Sten som Blændering udenfor Bjælke enden. Ved Mellemmuren gaar Bjælkerne tvers igjennem. Det er en Fordel, om Murene har Afsatser, saa at de tiltager

med 7a Stens Tykkelse for hver Etage ovenfra nedad; thi derved fremkommer be kvemme Hvileflader for Bjælkeenderne, og disse behøver da kun at stikkes 72 Sten videre ind i Muren. I Tilfælde af, at saadanne Afsatser findes, saa kan man ovenpaa samme lægge en saakaldet Mur rem af 12 X 12 cm. Tømmer, hvorpaa Bjælkerne kammes, saaledes som Fig. 94 viser. Murremmen tjener til at give Bjælkerne en nøiagtig Stilling, forde ler Trykket jevnt og forebygger Stød af Bjæl kerne mod det ferske Murværk med deraf føl gende Ramponering af dette. Fig. 94. Den bør beståa af godt og varigt Trævirke, saasom malmen Furu eller endnu bedre Eg. Fortsætter' Muren med jevn Tykkelse opover, altsaa uden Afsatser, saa bør Murremmer ikke an vendes, thi de kommer da helt ind i Muren, hvor ved denne svækkes, idet Stenforbandet afbrydes, hvorhos Murremmen hurtig vil raadne og derved bringe Bjælkelaget til at synke. Istedetfor Murremmer anvendes i dette Tilfælde 8 cm. tykke og 35 cm. lange Plankestykker af mal men Furu eller Eg. Endnu bedre er Stenplader. Det er af stor Betydning for Bjælkelagets fremtidige Varighed, at Bjælkeenderne ikke kommer i Berøring med Murværket, dels fordi Kalken angriber Træet, og dels fordi Fugtigheden fra Muren gaar over paa Bjælkerne. Enten maa Hullet, hvori Bjælkeenden ligger,71 være saa stort, at Luften frit kan cirkulere omkring paa alle Kanter, eller ogsaa maa de nærmeste Stene lægges tørt ind uden Bindemiddel eller ialfald kun med Lermørtel. Fig 95. Fig. 95 viser dette, hvor aa er de tørt indlagte Stene. Oventil dækkes Hullet ved 2 skraat mod hinanden stillede Stene bb. Det er aldeles forkasteligt at smøre Bjælke enderne ind med Tjære eller at omvikle dem med Tjærepap, Næver eller andre Ting; thi derved inde stænges Fugtigheden i Træet, og Raaddenhed ud vikler sig. For at undgaa at stikke Bjælkeenderne ind i Muren har man enkelte Steder, specielt i Frankrig, brugt at danne en Afsats ved Udkragning, idet 3 å" 4 Skikt er udkragede og herpaa lagt en Murrem a (Fig. 96). Man har ogsaa an- vendt særegne Udkrag Fig. 97. ningsstene (b), der ind mures i 1,5 m. indbyrdes Afstand fra hinanden, og som tjener som Un derlag for en Murrem a (Fig. 97). Denne Anordningfindes hyppig i gamle Slotte. Ved Borgen i Ntirn berg finder man i Rid dersalen saadanne Ud kragningsstene anbragte lavere nede paa Væggen ca. 0,8 m. under Bjæl kerne og i 1,5—1,8 m. indbyrdes Afstand. (Fig. 98). Paa hver Udkrag ningssten (b) er opsat en kort Træstænder (c). Disse Stændere bærer oventil et Ramstykke (a), hvorpaa Bjælkerne er kammede. En anden Maade, som bruges i Frankrig, er den, at der langs Murvæggen i Heide med Bjælkelaget anbringes en stærk Støttebjælke, der holdes fast til Mu ren ved Jernankere i 1,8—2,4 m. indbyrdes Afstande fra hinanden. I denne Bjælke indtap pes Gulvbjælkerne med Brysttap (Fig. 99). Ligesaalidt som Mur reramer maa anvendes i Ydermure uden Af satser, ligesaalidt maa dette finde Sted i Mel lemmurene. Bjælkerne gaar tvers igjennem disse. Murremmer vilde her i utilbørlig Grad af bryde Profilet og svæk ke Murværket. For at afstive Yder murene forankres Bjæl kerne til samme. Ifølge Kristiania Bygningslov {§ 28) skal «mindst Va af Bjælker nes Antal forsynes med et forsvarligt Anker iFig. 99. begge Ender, saaledes at disse Ankeres Afstand ikke overskrider 2,8 m. ; hvilken Afstand ogsaa maa iagttages ved Endegavlens Tilslutning med Ankere til Bjælken». Ankerne dannes af 1 X 5 cm- Fladtjern. De fæstes som oftest paa Siden af Bjælken ved Hjælp af en Krampe (a) og store Spiger eller Skruebolte (Fig. 100). Foran Krampen er Jernstan Fig. 100.72 gen bøiet opad til en liden Hage (b) for at holde fast mod Stræk. Fig. 101 viser dette, seet ovenfra. Fig. 101. Ankerstangen bør række 0,75—0,9 m. ind paa Bjælken og saa langt ind i Muren, at den udvendig kun dækkes af 1/a eller V* Sten. Undertiden lader man den gaa tvers igjennem Muren, saa den bliver synlig paa dennes Yderside. Heraf bestemmes dens Længde. Den Ende af Ankerstangen, som ligger i Mu ren, er smedet sammen, saa den danner et Øie c, hvorigjennem stikkes en Jernstang d af samme Tversnit som Ankeret og af 0,6 m. Længde. Denne Stang benævnes «Splinten». Ankeret bør helst vrides lidt, saa Splinten ikke staar lodret i Muren, men danner en Vinkel paa 45 ° med Vertikalen. Hvis Ankeret gaar tvers igjennem Muren, hvor ved Splinten bliver synlig udvendig, da smedes denne ud, saa den danner en Forsiringpaa Væggen. Splinten faar i dette Tilfælde ofte Formen af en .Roset, der kan skrues fast til Ankerstangen, idet dennes Ende er forsynet med Skruegjænger, og Rosetten tjener som Underlagsplade for Skrue møttriken. Man kan ogsaa fæste Ankeret til Bjælkens Overside istedetfor paa Siden. Isaafald bestaar Splinten, naar den ligger inde i Muren, af en 2,5—3 cm. tyk Stang af rundt eller firkantet Jern. An kerstangens Ende er da lagt dobbelt sammen og herigjennem er udhugget et Hul for Splinten. Skal Ankerne opfylde sin Hensigt at afstive Muren, saa maa Ankerbjælkerne enten være helt gjennemgaaende eller, hvis man ei har langt nok Tømmer hertil, saa faar de skjødes paa en saadan Maade, at de kan taale Stræk. Skjødningen maa selvfølgelig finde Sted midt over et

understøttet Punkt, altsaa over Mellemmuren, en Drager eller lignende. Den udføres paa den Maade, at Bjælkeenderne støder skraat mod hinanden, saa Sammenstødsfladerne ligger i et vertikalt Plan, hvorefter der slaaes igjennem en Holdhage (Fig. 102). Hagens nedad bøiede Ender, der inddrives i Bjælkerne, bør fors;y nes med Agnorer. Fig. 102. Istedetfor Holdhage kan ogsaa anvendes en Stang Fladtjern og Kramper, eller Bjælkerne kan skjødes sammen med Hageblad og Jernskruer; men Bladene maa da ligge i Vertikalplanet. De Bjælker, som ikke forankres, behøver ikke at skjødes paa denne Maade. Man lægger dem som oftest Side om Side paa Mellemmuren. (Fig. 103). I Bindingsværks- huse kammes de ned over Mellemvæggens Ramstykker. Med Hensyn til Loftsbjælkelaget, saa er her at mærke, at Murremmer altid an vendes under Bjælke enderne, fordi en nøi-Fig. 103. agtig Stilling af Bjælkerne her er nødvendig for Tagkonstruktionens Skyld. (Fig. 104). Fig. 104.73 Murens Profil svækkes ikke i dette Tilfælde af Murremmen. Denne virker her med sin paahvilende Tyngde tvertimod til at forøge Murens Stabilitet. Den tilveiebringer paa en hensigtsmæssig Maade en Baglast for Hovedgesimsen. Da Tagspærrerne tappes ned i Bjælkeenderne, og Tagets Vægt fremkalder en stærk Spænding i Bjælken, saa bør denne helst være helt gjennem gaaende, eller ogsaa maa Sammenskjødningen udfø res med stor Omhu. Dette gjælder da specielt Bindbjælkerne ved Hovedbinderne, naar Tagkon struktion med Tagaase anvendes. Loftsbjælkernes Længde bliver som oftest større end Mellembjælkernes. Forøvrigt afhænger dette meget af Tagkonstruktionen. Ofte kommer Røgpiber, Yarmluftskanaler eller Trapper iveien for en eller flere Bjælker, saa disse maa kappes af. Bygningsloven (§ 51) tillader nemlig ikke, at Træværk kommer Pibens eller Varmluftskanalens indre Flade nærmere end 24 cm. Ved Piber for Fabriker, Bagerier etc. maa denne Afstand være 37 cm. (§ 55). For at have noget at lægge de afkappede Bjælker paa indlægger man mellem de nærmeste hele Bjælker eller mellem en hel Bjælke og Muren et Stykke Tømmer, der kaldes en « Vexel»: (Se a Fig. 105). Fig. 105. Operationen kaldes Udvexling af Bjælkelaget. Vexelen hviler med Brysttap eller axlet Tap en StangFladtjern, der fæstes til den hele Bjælkes OversideFig. 106. og vrides ind under Vexelen, saa denne hviler paa det flade Jern omtrent som i en Stigbøile (Fig. 107). Kolderup : Husbygningskunst. Fig. 107. Forbindelsen kan ogsaa sikres ved en i Vinkel bøiet Jernstang, saa ledes som Fig. 108 viser. Den afkappede Bjælke, der kaldesFig. 108. Stikbjælken, hviler med Brysttap paa Vexelen. Man bør helst anordne Piber og Trapper saa ledes, at man slipper med den mindst mulige Ud vexling, f. Ex. ved at lægge Trappeløbene langs med Bjælkerne istedetfor paatvers af disse. Man kan imidlertid meget sjelden helt undgaa at bruge Vexler. Ved Trapper maa den ene Vexel ligge der, hvor øverste Trin skal kom me, og den an den saaledes, at man faar til- strækkelig Høide fra Trap pen og op, saa man ei risikerer at støde Hove det modVexelen. Høiden (h) børFig. 109. mindst være 2,2 m. (Fig. 109). Da en almindelig Røgpibes Væg i Regelen kun er Vs Sten = 11Va cm. tyk, og Vexelen skal ligge 24 cm. fra Pibens indre Flade, saa vil der altsaa blive et aabent Rum af 12x/2 cm. mellem dens ydre Flade og Vexelen. Dette Rum fyldes med Mur værk, idet man krager ud Sten fra Piben. (Fig. HO). Fig. 110. paa de nærmeste liele Bjælker "W~ ~^ (Fig. 106). /!føff// Undertiden anvendes ogsaaSa ex9 v n V S:i ex3 osv. Fig. 112. u For at træffe det heldigste Arrangement mellem Dette Midtskikt, hvori Fibrene ikke udsættes for nogen Piber, Trapper og Bjælkelag maa man paa For- Kraftanstrængelse, idet de beholder sin Længde uforandret, haand opgjøre Tegninger. Specielt er det af Vig- kaldes det nmtrale AxeskiM eller den nentrale Axe.Fra denne voxer Trykket off tighed, at ikke Piberne afskjærer Loftsbjælkelaget] I"* Spændingen prOportionalt udåd, og Tagkonstruktionen. paa en uheldig Maade; navn- } Saa de faar sin største Værdi i lig maa ikke Hovedbinderne afbrydes. W e | de yderste Fibre, altsaa i Bjæl- Med Hensyn til Bjælkernes Dimensioner, da y j keus Over' °S Underflade. bestemmer Kristiania Bygningslov (§ 27), at disse i 77 . Betragter man et Tversnit , , on. 1 -ii i i>i i tn Ct—* *••* *\--o n gjennem Bjælken 1 lidt større skal have «en Styrke, mmdst svarende til den, 18 j J| ; Maalestok (Fig. 113), saa er ab cm. brede og 24 cm. høie Bjælker har, naar deres •* ; den neutrale Axe. len Afstand fritliggende Længde er 5,65 m., og deres Afstand fra J^ ! = Va h fra denne har Spændin- Midte til Midte er 0,84 m.» Denne Regel gjælder ' sen sin største Værdi. nsammensatte Bjælker i almindelige Vaaningshuse. I- -i Kaldes Spændingen i de for- t.. ° , .. p, o , , slqelhge Fibre under Axen so, si, Dimensionerne kan beregnes efter følgende Fig. 113. Mj S3) S 4osv. og Trykket j de Formel : ovenfor liggende Fibre to, ti, fe», ts, ti osv., saa er °-°- = P• 1. (S0-f Sl -f S2+83+ S4+ ......)= (to +ti+t2+t3+ ti + • •)• hvor b = Bjælkens Bredde i cm. Er Fibrenes Afstand fra den neutrale Axe under samme = h = — Høide i cm. xo, xi, X2, X3, x* osv., og ovenfor = yo, yi, V2,

y3, y 4osv., saa I __ Lænffde i m bliver Summen af alle statiske Momenter for Spænding og Tryk = -D i • , p 1i , -r» i . • • 1 (SO .XO+SI.XI+S2.X24" 83 . X3+ . .) +(to .yo-fti.Vi+ t 2. y2+ P= den nevnt fordelte Belastning 1 kg. ; . ' ' , ' 0 ° ° t3.y3H-..) = 2s.x + it.y. Anmærhiing : Ovenstaaende Formel kan udvikles paa Denne Sum kaldes Bjælkens Bøiningsmoment. Den maa følgende Maade: aabenbart være lig Brydningsmomentet, forat Ligevægt skal Naar en Bjælke ligger frit understøttet i begge Ender kunne finde Sted. Man har altsaa : (Fig. 111), udsat for en jevnt fordelt Belastning P, saa er VBP.I = 2s.x + 2t.y. Brydningspunktet m i Midten. Betragter man et Tversnitselemeut af Størrelse v i en Afstand af 1 cm. fra den neutrale Axe, og Spændingen i dette VS7J . ?/j Element betegnes med n, medens Spændingen i et Tversnit af v9^ I // Størrelse e i en Afstand x betegnes med s, saa finder følgende VA ? m 1 n. ti Forholde Sted: /// ±-T> ////- fordi Spændingen voxer proportionalt med Afstanden fra den yy/ 1" ' I ' *V/y neutrale Axe. Endvidere har man : y// 'V// n : s = v : e , //Z/ fordi Spændingen er proportional med Fladens Størrelse. Man Fig. 111. kan sætte : n=a. 1 . v Betragter man den ene Bjælkehalvdel, saa er Kræfternes °g s=:a.x.e, Resultant her =V» P- Denne virker ien Afstand fra Bryd- hvor aer en konstant Størrelse, der kan sættes lige stor for ningspunktet = 1/i 1. • begge, saalænge man har med en og samme Bjælke at bestille. Det statiske Moment, som søger at fremkalde Brydning, Man har altsaa: bliver altsaa : n:s= a . 1 . v. : a . x . e eller V, P X 74 1 =.7s P.l. _ n.o.x.e _ n Dette kaldes Brydningsmomentet. s — a.l.v ~ v - ex - Naar nu en saadan Bjælke bøier sig (Fig. 112), saa vil Anvendes denne Lov paa de øvrige Tversniteelementer, Træfibrene ovenfor Midtlinien ab blive trykkede sammen, saa er . medens de nedenfor forlænges. I Midten forbliver de ufor- n andrede. I Bjælkens øvre Halvdel finder altsaa et Tryk Sted, i so = — .exe nedre en Spænding, i Midten ingen af Delene. 11 s. = - . e xi K . n og n to = — . eyo n ti = -•e yi75 osv. Indsættes disse Værdier i Ligningen Udtrykket 2ex 2 + Zey 2, som altsaaerTversnitselemen terne multipliceret med Kvadratet af deres Afstand fra den neutrale Axe, kakler man Træghedsmomentet. Betegnes dette med Bogstavet T, saa har man altsaa: Har man et Element af Størrelse = 1 cm2 i en Afstand = jr fra Axen, altsaa beliggende paa det Sted, hvor Spæn dingen er størst, og denne Spænding betegnes med Bogstavet S , saa er ifølge ovenstaaende Udvikling : altsaa : n : S= v : V» h n S eller: - = -^ Indsættes dette i Ligningen: VsP. 1-T^.T. Brydningsmomentet er med andre Ord ligt Produktet af Træghedsmomentet og den største tilladelige. Spænding dividcret med Bjælkens halve Høide. Nu er Træghedsmomentet for en Bjælke med rektangu lært Tversnit = Vi» bh3, og den største tilladelige Spænding pr. cm2 kan man med ca. syvdobbelt Sikkerhed sætte = 75 kg. Indsættes. disse Verdier for S og T i ovenstaaende For mel, faaes : 8.75 altsaa : P . 1 = —£— . J b . h 3 Her er b, hog 1 udtrykt i Centimeter. Vil man have 1 i Meter, rnultipliceres denne med 100, altsaa: eller P. 1 . =b . h 2. Man betragter altid Belastningen som jevnt for delt over lieie Bjælken i almindelige Bygninger. Hvis Tyngden var koncentreret paa Midten, saa vilde Bjælken knn formåa at bære den halve Vægt; thi i dette Tilfælde bliver Brydningsmomen tet = Va P- X Va 1 = 7± P . I, altsaa dobbelt saa stort. (Fig. 114). Bjælkens Dimensioner maatte isaafald beregnes eiter Formelen : P. 1 = tya. b . li"2. Fig. 114. eller h= 3/ \P.I = 3/ 1,4P.1= 1,1 3/P .1 . Har man runde Bjælker, og Diameteren betegnes med d, saa faar man ved Udvikling paa samme Den jevnt fordelte Belastning findes af For- melen : P = a . 1 (p -}- q) Kilogram, p = den permanente Belastning i kg. pr. m 2. q = den tilfældige do. do. Ved den permanente Belastning forstaaes Væg- ten af Bjælkelaget med Grulv, Underloft, Stubbeloft og Fyld. Den tilfældige Belastning fremkommer ved de paa Gulvet forsamlede Mennesker, ved Møbler, Varer etc. Ved fuld Mennesketræengsel regnes pr. m 2Gulv- med rund Sum op til 500 kg. pr. m 2. For almindelige Beboelsesværelser behøver man ikke at gaa ud fra en saa stor Menneskemasse. Ifølge den af Stokliolms Ingeniørforening ned- satte Kommission kan man som tilfældig Belast mng regne : pr. m 2G-ulvflade for almindelige Værelser 200 kg. Dansesale og større Forsamlingsrum 300—500 » Belastning ved Folketrængsel . . . 400—500 » Hølader med presset Hø til 2Vs å 3 m. Høide 500—600 » Magasiner for Kjøbmandsvarer . . 1200—1500 » Ved Beregningen af den permanente Belastning n fa = - . eya fø = - . eys 11% P.l =2 s . x+2 t.y, saa faaes Va P.l="(e xo 2 + e X2 2 + e X3 2 -f . .) + (e yi 2 +ey2 2 + ey3 2 + ..) = ~(:Sex 2 + 2 ey 2). VeP..l-=^.T. h n = a . v . 1 , 78 P • 1 = ~ . T , saa faaes : V«P.I--^-.Ab.h» = 100 b . h 2. P. 1.100 = 100 b.h2 Naar man i Formelen P.l=b . h 2 sætter b = £ h, faaes P . 1 = f h 3 Maade, idet T sættes = d 4, Formelen: P . 1 =±= § d 3 eller d = Vf P . I=V 1,7 P . 1 = 1,2 y p.i hvor a = Afstanden mellem Bjælkerne fra Midte til Midte i Meter. 1 = Bjælkens fritliggende Længde i m. flade 7 voxne Mennesker å 65 kg. = 455 kg. eller kan man gaa nd fra en Vægt af lufttørret Furutræ = 700 kg. pr. ni3 og

Lerfyld paa Stubbeloft = 1600 kg. pr. m 3.76 < OvennævnteKommission angiver den permanente Belastning ved Spændvidder op til 5,5 m. til føl gende Gjennemsnitsværdi: Findes ikke Stubbeloft og Underloft, reduceres denne Vægt til 80 kg. Ved Magasiner og Fabriker etc. varierer Be lastningen saa meget med Anordningen, at nogen bestemt Værdi ei kan opgives. Resultatet af den svenske Kommissions Be- tænkning er altsaa, at man for almindelige Værelser kan sætte p -}- q = 500 å 550 kg. pr. m 2. Den nye Bygningsforordning i Berlin af 21de Februar 1887 bestemmer følgende Belastninger som Grundlag for Be regninger af Gulvbjælkers Dimensioner : kg. pr. nr Permanent Tilfældig Belastning. Belastning. Sum. Beboelsesværelser 250 250 500 Fabriker og Lagerrum . . . 250 500 750 Kjøbmandsmagasiner 850 å 1000 Ved Kristiania Bygningslov har man ei stillet Fordrin gerne saa strænge, idet man som Grundlag for Beregningerne er gaaet ud fra følgende Forhold: For Beboelsesværelser: p + q = 150 + 250 = 400 kg. pr. m 2 > Festivitetslokaler etc. p-f q = 250 4- 300 = 550 — Er altsaa Bjælkernes fritliggende Længde 5,65 m. og deres Afstand fra Midte til Midte 0,84 m , saa er efter dette Forhold P = a . b (p + q) = 0,84 . 5,65 . 400 = 1898 kg. Man har, som ovenfor nævnt, i Kristiania Bygningslov i dette Tilfælde bestemt Bjælkernes Størrelse til 24 X 18 cm. Grunden hertil er den, at man har sat den største tilla- P . 1 — b . h 2 er regnet = 75 kg. Gaar man ud fra en Spænding = 80 kg., saa faar For melen Udtrykket: altsaa lidt mere kompliceret. Man gjør derfor rettest i at holde sig til den simplere og sikrere Formel : P.l= b . h 2 eller h= y 1,4 .P.l og b = 5/7 h. Man kan ogsaa anvende følgende to andre Form- til Midte og 1 = deres fritliggende Længde i m. Sættes her 1 = 5,65 m. og a = 0,84 m., saa Endnu lettere falder Beregningerne ved Anven- delsen af følgende praktiske Regel : For Beboelsesværelser: h = 14 -j- 2 1, hvor 1 som før er udtrykt i m., og h findes i cm.; b gjøres =5A li eller i Gjennemsnit 6 cm. mindre end h. Nedenstaaende Tabel giver en Oversigt over den tillade- lige frie Spændvidde for flrhugne Gulvbjælker i almindelige Beboelsesrum. Bogstavernes Betydning er den samme som før. a. b X h- 1,00,8 1,2oj6 2,042,232,562,95 3,40 2,95 2,693,92 3,263,75 2,974,33 4,084,29 3,725,40 5,105,87 4,656,78 5,687,1.5 5,186,54 7,25 6,27 5,728,32 7,308,37 6,659,66 7,408,959,3410,78 10,60 9,20 8,9011,30 beregnedeTabeldenneaf 1 er iVærdierDe forskjellige efter Formelen: Sætter man her b =5A h, saa faaes h = 8 |^l2 a. For Dausesale, Festivitetslokaler m. v. kan benyttes Formelen : Ved Udledelsen af sidstnævnte Formler er man gaaet ud fra, at Totalbelastningen pr. m 2Gulvflade (p + <l) f°r almin delige Beboelsesværelser er 400 kg. og for Dansesale etc. 550 kg. , Overalt, hvor man har med større Belastninger at gjøre, maa man anvende Formelen P . 1 = b . h 2. Som Isolationsmiddel imellem Gulvbjælkerne anvendes det saakaldte StuVbeloft. Dette bidrager dels til at gjøre Gulvet varmere og lunere, dels til at dæmpe Lydens Forplantning fra den ene Etage til den anden og dels til at hindre det mellem Gulvplankerne muligens ned trængende Vaskevand i at bane sig Vei videre til Underloftet. Den hos os almindeligste Maade at danne Stubbe loftet paa er følgende. (Fig. 115). i a- 6 Fig. 115. 10 X 14 12 X 17 13 X 18 15 X 31 18 X 24 19 X 26 20 X 28 22 X 31 24 X 33 26 X 36 For Beboelseslmse = 300 å 350 kg. p. q. h = 3|/"1,4 . 1898 . 5,65 = 24,7 cm. b = 8A h = 17,6 cm. delige Spænding =80 kg. pr. cm2 istedetfor, at den i Formelen P.l = 1,07 b.h2, ler ved disse Beregninger: For Beboelsesværelser: h= 8 . 3-|A2 a , bv= h/i h » Dansesale etc. : h= 9 . 3j/l2 a , do. hvor a = Afstanden mellem Bjælkerne fra Midte faaes li = 24 cm. » Dansesale etc: h = 16 -\- 21, 1 == 0,0516 h.V — a ' 1 == 0,044 . h V— a og deraf finde: h = 9 3-j/"Pl77 1 > Paa Bjælkernes Sider, tæt ved deres nedre delige Grasarter eller fremavler Sopdannelse og Syg- Kant, spigres 5 cm. brede og 3 cm. tykke Lægter et Mellemgulv eller Blindgulv, idet Bordene lægges paa hinanden som Over- og Underlig gere (se Tversnit a—b). Ovenpaa dette fyldes med tør Lere, der stam pes godt til Høide med Bjælkernes Overkant. Endnu bedre er det at blande Leren med Hak kelse, Sagspon eller lignende og tilsætte Vand, saa Massen danner en Grød eller tyk Velling, der brin ges ned imellem Bjælkerne. Naar denne er tørret, fylder man de Sprækker, som har dannet sig i Massen, ved at helde over en tynd Lervelling. Herpaa kan siden fyldes med tør Lere til Høide med Bjælkernes Overkant. Ved denne Methode hindrer man den tørre Ler fyld i at falde igjennem muligens tilstedeværende Aabninger mellem Stubbeloftets Vragbord ned paa Underloftet. Denne Hensigt opnaaes ogsaa, om man anven der den grødformige Masse kun som en tynd Klining imellem Overliggerne og ved disses Sammenstød med Bjælkerne. Det er af Vigtighed, at Lerfylden er tør, forin den Gulvet paalægges. Hvis man ikke disponerer over tør Lere, saa kan det tillades at lægge den paa Mellemgulvet i raa Tilstand om Høsten. Den vil da fryse sig tør i Vinterens Løb og kan knuses til Vaaren. Lere er det bedste Fyldmaterial paa Stubbelofte. At bruge Sand eller Kalkgrus er ikke at an befale, heller ikke Sagspon

eller Høvlflis. Det har derimod vist sig hensigtsmæssigt at be nytte smaakornet Koksaffald, det saakaldte Koks slag. Dette Material har i den nyeste Tid faaet stor Anvendelse i Udlandet, især efterat man har begyndt at bruge Bdbitz patenterede ildfaste Masse som Loftspuds. I dette Tilfælde sløifes Mellemgulvet eller Blind gulvet. Der spændes Jerndug under Bjælkerne. Paa denne Dug anbringes Rabitz:Massen, og paa denne fyldes med Koksaffald til jevnt med Bjæl kernes Overkant, idet Rabitz-Massen har tilstræk kelig Bæreevne. Denne Methode er udmærket. Kristiania Bygningslov bestemmer, at der til Fyld paa Stubbelofter alene maa anvendes uantæn delige Stoffe. Det er i sanitær Henseende af stor Betydning, at Fylden er ren og ikke blandet med Bestanddele, der senere ved kemisk Dekomposition udvikler ska domme i Træværket. I saa Henseende er gammel Bygningsgrus farlig. Al Urenslighed fra Arbeidernes Side maa strængt forbydes. Det bør ikke engang være tilladt at spytte i Fylden. Ovenpaa Bjælkerne kommer Gulvet af Planker eller Bord. Under Bjælkerne anbringes Underloftet. Disse Arbeider bliver nærmere beskrevne under Indredningen. - Skal Bjælkerne være synlige i Loftet, saa maa Stubbeloftet dannes af høvlede, pløiede Bord, hvor hos man istedetfor simple Lægter anvender høvlede Lister. Stubbeloftet har den store Ulempe, at det hin drer Luftcirkulation imellemG-ulvbjælkerne, hvorved disse lettere udsættes for Angreb af Sop og For raadnelse. Deres Varighed vil betydelig forøges, hvis man istedetfor den hidtil brugelige Fremgangsmaade be følger en af den svenske Ingeniør J. 0. Petterson under 6/n 1885 patenteret Methode med Stubbeloft ovenpaa Bjælkerne, saaledes som nærmere er be skrevet i nærværende Forfatters Bog «Opvarmning og Ventilation» Side 16—18. Bjælkelaget kan i væsentlig Grad afstives ved Anbringelsen af korsvise Strævere mellem Bjæl kerne (Fig. 116). Benytter man hertil Strævere af en Tykkelse = 10 X 10 cm- °E anbringer saadanne Kors i 2 m. indbyrdes Afstand fra hinanden, saa kan man bruge 18 X 24 cm. Bjælker til 77a m. dybe Værelser. Fig. 116. I Amerika er det almindeligt at afstive Bjæl kerne paa denne Maade. Man bruger der B—lo cm. brede og 25—35 cm. heie Bjælker, der lægges i en indbyrdes Afstand fra hinanden af kun 0,30— 0,40 ni. fra Midte til Midte. Disse afstives ved krydsvise Strævere af 5 X 10 cra-Planker med 3 m. indbyrdes Afstand mellem Korsene. For at holde Bjælkerne sammen, saa de ei trykkes fra hinanden af Stræverne, spigres 3 Stæn ger Fladtjern. den ene paa Midten og de andre i Nærheden af Enderne tvers over samtlige Bjælker. Enkelte Steder bruger man at anbringe trekan tede Indsnit i Bjælkesiderne, tilspidse Stubbelofts bordene i Enderne og skyve dem ind i disse Indsnit. Ovenpaa disse an- /Snyt ct-h bringes af simple Bord78 VI (Fig. 117). Dette sker for at spare Lægterne. Denne Methode er imidlertid omstændelig og ikke at anbefale. Fig. 117. For at slippe at bruge for svære Bjælker, der falder kostbare, pleier man ved store Hum at understøtte dem ved Dragere, der lægges lodret paa Bjælkernes Eetning. Der anbringes da enten 1 Drager a paa Midten (Fig. 118) eller, hvis Rummet er meget stort, 2 saa danne (Fig. 119) i en indbyrdes Afstand = Vs af Bjælkernes Længde. Undertiden kaiißummet være saa stort, at der maa anvendes 3 Dragere, men dette Tilfælde ind træffer meget sjelden. Bjælkernes Dimensioner bliver nu at beregne efter en fritliggende Længde lig Afstanden mellem Dragerne eller mellem Dragerne og Væggene. Dragerens Dimensioner beregnes efter samme Formel, nemlig P' . 1= b . h2, hvor 1 er dens fritlig gende Længde i m. og P' den Belastning, den faar at bære, jevnt fordelt i kg. Med Hensyn til denne Belastning, da er at mærke, at hvis man har en Drager paa Midten, da fordeles den hele Belastning P saaledes, at Dra geren faar et Tryk P' = 5/s Pog hvert af Under stettelsespunkterne ved Yæggene et Tryk Q = 3/ig P. Drageren faar altsaa lidt mere end Halvparten af Totalbelastningen at bære. Ved Anvendelsen af 2 Dragere, faar hver af disse en Belastning P1 = n/3o P, altsaa lidt over Vs, og Endepunkterne ved Væggene Q = 2As P. For at undgaa at faa Drageren af for svære Dimensioner, bør den, hvis hertil er Anledning, understøttes ved Stændere eller Søiler, anbragte i 4 å 5 m. indbyrdes Afstand fra hinanden. Man kan yderligere forstærke Drageren ved at indskyde et «Sadeltrø» mellem denne og Stænderen. (Fig. 120). Fig. 120. Sadeltræet forbindes med Drageren ved Jern bolter og Kiler eller Dibler og understøttes ved 2 Strævere eller Kopbaand, der anbringes under 45 ° Vinkel med Stænderen og forbindes med denne ved Jagetap eller Drivtap og med Sadeltræet ved Skraatap. Dragerens fritliggende Længde bliver paa denne Maade kortere. Er Sadeltræerne f. Ex. 5 ni. lange, saa kan man rykke Stænderne 3 m. længere fra hinanden og derved faa større fri Plads mellem disse. Det er almindeligt at understøtte Dragerne ved Stændere i F] øse, Stalde, Magasiner etc. Har Bygningen flere Etager med Dragere, der skal understøttes paa samme Maade, saa bør man anbringe dobbelte Stæn- dere, der boltes sammen, og som omfatter Dragerne a (Fig. 121), og ikke tappe Stænderne ned ovenpaa Dragerne ; thi

da trykker Endetræet sig ned i Lang veden, hvorved hele Bjæl kelaget vil synke ned i Midten. Foruden ved Jern-bolte bruger man ogsaa undertiden at sammen binde Stænderne ved For tanding eller ved Kiler. De bør helst være i en Længde. Fig. 121. Er man nødt til at skjøde dem, saa sker dette79 ved stumpt Sammenstød, og en Blik- eller Zinkplade lægges imellera, for at ikke Endeved skal trykke ind i Endeved og derved fremkalde en Synkning. Det er en Selvfølge, at ikke begge Stændere maa skjødes i samme Høide. Ved Anordningen af Bjæl kelaget ovenpaa Drageren, er det liensigtsmæssigt at kamme ned en Bjælke paa liver Side af den dobbelte Stænder. (Fig. 122). Undertiden anordner man mellem Stænderne et Spræng- Fig. 122. værk under Drageren (Fig. 123). Spændrigelen a forbindes da med Drageren ved Jernbolte og Kiler. Fig. 123. Den Belastning, som en Stænder med Sikkerhed kan bære, er i høi Grad afhængig af dens Længde. Man kan ikke her basere Beregningen udeluk kende paa Modstanden mod Knusning ved Tryk, der for Furutræs vedkommende med 9-dobbelt Sikkerhed kan sættes til 60 kg. pr. cm2 ; thi Stænderen kan tillige være ndsat for Overknækning derved, at den bøies, og jo længere den er, desto lettere kan dette indtræffe. Ifølge Morin kan man, naar Stænderens Længde er 6, 12, 24 osv. Grange saa stor som dens Tykkelse, basere Beregningen paa følgende tilladeligé Tryk belastninger, naar Stænderen er af godt Furutræ : Forholdet mellem Belastning i kg. Tykkelse og Længde. pr. cm2. Ifølge andre Forfattere kan den tilladeligé Be lastning regnes saaledes Forholdet mellem Belastning i kg. Tykkelse og Længde. pr. cm2. Vis . . . . 4/g X6o= 40 » 724 . . . . 3/g X6o= 30 kg. Våe . . . . 2/c XGO= 20 » Man vil heraf se, at Morins Værdier giver større Sikkerhed. Ved Hjælp af disse Opgaver kan man let ud regne Dimensionerne. Har man f. Ex. en Stænder, hvis Tykkelse man antager vil blive 72* af dens Længde, og den skal tige Tversnit i Kvadratcentimeter ifølge Morin være P ~~ 19' Den svenske Ingeniørkommission af 1886 opstil ler følgende Formel for Beregning af, hvad en Stæn der med Sikkerhed kan taale at bære For Træ . . 0,0003 « Støbejern 0,0002 « Smedejern 0,0001. S sættes for Furutræ = 60 kg., for Støbejern = 600 kg. og for Smedejern = 750 kg. Træghedsmomentet er for en Stænder af rekt angulært Tversnit med Bredde b og Høide h : T = 7i2 bh3. Er den firkantet, altsaa b= h, saa er T = 712 h 4. Er den rund og kompakt med Diameter =d , saa er T= -^ d 4, hvori ti som bekjendt er = 3,1416. Det Tilfælde indtræffer imidlertid ofte, at man ikke kan understøtte Dragere ved Stændere eller Søiler, fordi disse kommer iveien, idet man ønsker E/Ummet frit. Isaafald maa man anvende andre Forstærknings methoder, der hyppigst bestaar i, at man lægger to eller flere Dragere ovenpaa hinanden og sammen binder dem med Jernbolte og Fortanding, Kiler eller Dibler, saaledes som nærmere er beskrevet i Byg ningsteknologien under sammensatte Bjælker. Man kan ved Beregningen af en saaledes sam mensat Drager meget godt benytte Formelen P . 1 = b . h 2, fordi den største tilladeligé Spænding er valgt med saa stor Sikkerhed. Ve Ve X 60 = 50 kg. 7« . . . . 7g X6o= 10 » bære en Belastning = P kg., saa maa dens nøiag- S "F P = 1-f k . F I 2 (i kg- Og cm^ Bogstavernes Betydning er følgende: P = Totalbelastningen i kg. S = den største tilladeligé Paakjending i kg. pr. cm2 for Tryk. F = Stænderens Tversnit i cm2. 1 = dens Længde i cm. T = Trægliedsmomentet. k = en Koefficient, der har følgende Værdier : Ve 37 kg. Vl2 30 » 724 19 . » 7« V/2 »80 *< Den bedste Forstærkningsmethode erlioldes imid lertid ved den saakaldte «Armering». Hovedprincipet herfor er, at man midt under Drageren eller den Bjælke, som skal forstærkes, anbringer en kort Stænder eller Stræver af Træ eller Jern, der holdes oppe ved Hjælp af 2 Jern stænger, der gaar gjennem Dragerens Ender og her kan strammes til ved Skruning, hvorved Stænderen trykker fast imod Drageren. Dette er schematisk fremstillet i Fig. 124, hvor ab betegner Stænderen og c Jernstængerne, som kakles Trækstænger eller Strækbaand. Fig. 124. Under Belastningens Paavirkning udsættes Strækbaandene for et Stræk og Stænderen for et Tryk. Naar Baandene er stærke nok, saa de ikke brister, saa kan Drageren ikke bøie sig paa Midten. For Smedejernsstænger kan man i saa Henseende regne et tilladeligt Stræk af 750 kg. pr. cm2 eller ved Tagkonstrak- C tioner endog 900 kg. pr. cm2. L — Detaljeanordningen ved BjæJkers eller Drageres Armering kan være meget forskjellig. Vi skal her nærmere angive kun et Arrangement, der kan være meget praktisk at benytte. Stænderen a gjøres dobbelt og af Jern, saa den omfatter Drageren paa begge Sider, og fæstes til samme ved store Spiger eller Bolte (Fig 125). Fig. 125. Ved nedre Ende føres igjennem en stærk Jernbolt t(Fig. 126). Denne omfattes af Strækbaan " dene, som i dette Øiemed er udsmedede i Enden, saa de har et rundt Øie, passende ... til Bolten. (Fig. 127). Fig. 126. £*en Ende af Baandene, som gaar igjennem Drageren, forsynes o^ 2 med Skruegjænger, saa man ved Hjælp af en Møttrik kan frem- Fig. 127. bringe den forønskedeStramning Drageren skraanes lidt af for Enden i lodret Retning med

Baandet, og lier anbringes en tilstræk kelig stor Underlagsplade af Jern, forat ikke Møt triken skal trykke sig ind i Træet. Forøvrigt kan, som sagt, Detalj erne anordnes gaa forskjellig Vis. Man vil senere under Polonceaus Tagværk af Træ og Jern finde Exempel herpaa, idet denne Tag konstruktion er baseret paa Principet for Bjælkers Armering. Ved lange Dragere kan man ogsaa anordne Armeringen ved Hjælp af 2 Forstøtningsstændere. (Fig. 128). Fig. 128. En anden, men svagere Forstærkningsmethode for Dragere er fremstillet i Fig. 129. Her er an bragt 2 Stk. .8 cm. tykke Planker, en paa hver Side af Drageren og i skråa Retning. Disse boltes fast, og i Sammenstødsfladen indlægges Blyplader, Fig. 129. forat ikke Endetræets Fibre skal trykke ind i hinanden. Loftsbjælkelaget kan understøttes ved Dragere, der bæres af Hængesøiler fra et Hængværk eller et sprængt Hængværk, henhørende til Tagkonstruk tionen. Vi kommer senere under 4de Afsnit til nærmere at omtale denne Anordning. 2. Etageadskillelser af Jern. Den store Udvikling, som Jernindustrien i den senere Tid har antaget, er for Bygningskunsten af megen Betydning. Specielt er den Lethed, hvormed man nu kan fremstille Bjælker af Smedejern, en stor Hjælp ved Løsningen af den Opgave at kunne overdække store Rnm paa en hensigtsmæssig Maade. Istedetfor ved svære Spændvidder at anvende kunstig sammensatte Dragere af Træ, er det meget lettere at benytte sig af Smedejernsbjælker. Hertil kommer den Fordel, at man ved Hjælp og Sten eller ved Rabitø patenterede ildfaste Masse har det i sin Magt at kunne fremstille ildsikre81 » 3 li» Etageadskillelser uden at ty til svære Hvælv, der kræver tykke Mure paa Grund af det Horizontal- tryk, som saadanne Hvælv udøver mod disse. Ved at spænde lette Kappehvælv mellem Jern- bjælker faar man gjennem sidstnævnte Trykket overført i vertikal Retning paa Væggene, altsaa paa fordelagtigste Maade, paa samme Tid som man ved Jernbjælkerne kan frembringe en kraftig For ankring af Muren. Jernbjælker har derfor i den senere Tid faaet megen Anvendelse i Husbygningskunsten, især i de store Byer, saasom Paris, London, Berlin, Wien osv. Støbejernsbjælker benyttes nutildags meget sjelden; thi Smedejernsbjælkerne falder langt bil- ligere og frembyder en større Sikkerhed. Medens Støbejernet er hensigtsmæssigt at bruge i Søiler, er dette aldeles ikke Tilfældet ved Bjæl ker, fordi det har stor Evne til at modstaa Tryk, men ikke Stræk. Smedejernet har derimod en 3 Gange saa stor Modstandsevne mod Stræk som Støbejernet. Sidstnævnte taaler heller ikke Rystel ser og lider ofte af Støbefeil. Af disse Grunde har man nu holdt op at be nytte Støbejernsbjælker, hvorfor vi i det følgende ei skal gjøre disse til Gjenstand for videre Be handling, men kun holde os til Smedejerns bjælkerne. Man gjør ikke heleEtageadskillelsen udelukkende af Jern, men anvender enten Jern og Træ i Fore ning, hvorved den bliver halvt ildsikker, eller Jern og Sten, i hvilket Tilfælde den kaldes ildsikker. Hertil er at bemærke, at omendskjønt Jernet er et uforbrændeligt Material, saa kan dog saadanne Gulve af Jern og Sten fuldstændig ødelægges i Ildebrandstilfælde ; thi spiller Flammen imod Jern- Saaledes varierer Høiden, Bredden etc Høiden H i cm.: 8,7 Fodens nedre Bredde B i cm.: . . 7,6 Hovedets Bredde b i cm.: ... 4,4 Skaftets Tykkelse t i cm.: ... 0,8 Vægt pr. løb. m. i kg.: .... 17,4 Tversnit i cm2 : 21,9 Træghedsmoment T: 231 Modstandsmoment W: .... 53 Tilladelig Belastning i kg., jevnt fordelt, paa en 3m. lang Skinne: 1008 do. do. paa en 2 m. lang Skinne: 1555 Fig. 131. Kolderup : Husbygningskunst. bjælkerne, saa disse bliver rødglødende, saa taber de saa meget af sin Bæreevne, at de bøier sig og falder ned. Da Jernet udvider sig langt mere end Murværket, saa fremkaldes en Sprængning af dette. De nedstyrtende Bjælker river med sig det Mur- værk, hvortil de er forankrede. Fuldkommen Ildsikkerhed opnaaes alene ved udelukkende Anvendelse af Sten i Form af Hvæl vinger eller ogsaa ved Anvendelse våltabUz ildfaste Dette sker paa den Maade, at man under Jern- bjælkerne spænder Jerntraaddug, der fæstes til Bjælkerne ved smaa Jernhager. Naar Rabitz-Massen anbringes i 21/* cm. Tyk- kelse paa hver Side af denne Dug, saa har man et fuldkommen ildsikkert Loft, idet Jernbjælkerne be- skyttes mod Ildens Virkning ved Rabitz-Massen. Selv om man kun har Træbjælker, saa er dog Loftet ligefuldt ildsikkert, naar denne Masse an- vendes. Man kan ogsaa danne ildfaste Hvælv med be- tydelige Spændvidder udelukkende af Rabitz-Massen. Til Overdækning af smaa Rum kan man an- vende brugte Jernbane £--&--» skinner, der faaes for bil• 1* De ved vore Statsba- ' ner benyttede Skinner er , i Regelen af Staal og har ! et Profil, som vist paa Fig. 130. Dimensionerne Fig. 130. efter følgende Yærdier 66 67 80 96 111 124 1261 1278 1533 1846 2138 2391 1940 1969 2355 2930 3275 36602355 2930 3275 3660 Skal man ved Hjælp af Jernbane skinner fremstille et ildsikkert Loft, saa lægges Skinnerne i en indbyrdes Afstand fra Midte til Midte af 1—1,5 m., og mel lem disse spændes Kappehvælv af V2 Stens Tykkelse (Fig. 131). Masse. ! Kg Pris. ff////////////////^ v ep noget ulige yed de for. * " * skjellige Baner. 1.7 9,2 9,4 10,2 10,5 11,5 11,8 ',6 8,2

8,5 9,0 9,5 10,5 10,8 :,4 4,7 4,7 5,0 5,4 5,6 5,7 1.8 0,9 0,9 0,9 1,0 1,0 1,1 ,4 19,8 20,5 22,3 24,8 27,3 29,8 24,6 25,9 28,5 32,1 35,5 38,2 310 320 417 520 655 -75482 Pilen bør være mindst V2O? og Hvælvene mures med Gement. Skinnernes fritliggende Længde bør ikke overstige 3 m. Ovenpaa kan man bagmnre med Sten eller fylde med Béton, saa der dannes en jevn Flade. Her paa kan man efter Behag anbringe Stengulv eller Trægulv. Vælges det sidstnævnte, saa fylder man først paa tør Grus eller Ler, hvorpaa lægges Træunder lag, de saakaldte Tilfarer, hvorpaa Gulvplankerne spigres. Denne Maade anvendes meget i Tyskland. I Paris bruger man ikke at fylde med Ler eller Sand, men anbringer nogle Gibsklodser ovenpaa Bagmuringen som Underlag for Tilfarerne. (Fig. 132). Saaledes kan man paa en letvindt Maade f. Ex. skaffe overhvælvede Kjælder rum. Skal man anvende Jern baneskinner uden at slåa Hvælv mellem dem og altsaa ikke fremstille noget ildsik-Fig. 132. kert Loft, saa kan man lægge Skinnerne i 1,5 m. indbyrdes Afstand. Imellem og lodret paa disse anbringes Planker paa høi Kant, hvilende paa Skinnefoden, og i indbyrdes Afstand 0,7—0,9 m. (Fig. 133). Fig. 133. Paa Plankerne kan man da spigre Gulv og Un derloft, ligesom Stubbeloft kan anbringes imellem paa sædvanlig Maade. Er Spændvidden over 3 m., og man fremdeles ønsker at benytte Jernbaneskinner, saa maa man bolte 2 sammen med Foden mod hinanden, saa- ledes som Fig. 134 viser. En saadan dobbelt Skinne faar en 3 Gange saa stor Bæreevne som en enkelt og kan benyttes op til 5 m. Spændvidde. Denne Methode bruges dog sjelden nu ;' thi den kræver megen Boltning og falder der- for kostbar. Skinnernes Ender bør indmures fast i Muren mindst 30 cm. og her Fig. 134. hvile enten paa en Granitblok eller paa en tilstrækkelig stor Støbejernsplade, forat Trykket kan fordeles jevnt paa Muren. For at beregne Bæreevnen gaar man ud fra Fundamental-Formelen for Bjælker, der er frit un derstøttede i begge Ender og jevnt belastede: hvor P er den jevnt fordelte Belastning i kg. 1 = Længden i cm. S = den største tilladelige Spænding i kg. pr. cm2. Vi omtalte foran under Træbjælker, at den neutrale Axe ligger i Midten, og at e derfor har Værdien-^- . T Udtrykket — kaldes Modstandsmomentet og kan betegnes med Bogstavet W, altsaa Den største tilladelige Spænding kan for Smede jernsbjælker sættes til 750 kg. pr. cm2 (altsaa 10 Gange saa stor som for Furutræ). Indsættes denne Værdi af S, faaes Vil man have 1 udtrykt i m. istedetfor i cm., saa divideres med 100, altsaa: I P er ogsaa indbefattet Bjælkens eller Skin nens egen Vægt. Vil man have denne særskilt for sig og lade P' betyde den extra Belastning, som Skinnen faar at bære foruden sin egen Vægt, saa kan man alt saa, naar denne Vægt betegnes med G, sætte: eller P' = 60 . -~ G . Exempel: Har man en Skinne af 10,5 cm. Høide, saa sees af foranstaaende Tabel, at dennes Modstandsmoment W er = 96 og dens Vægt = 24,8 kg. pr. m. Er Længden = 3 m., saa kanen saa dan Skinne altsaa taale at bære en Belastning ligr Lægger man nu f. Ex. Skinnerne paa 1 m. ind- T VbP.l = S.-,e T = Trægliedsmomentet. e = den mest spændte Fibers Afstand fra den neutrale Axe. Vs P . 1 = S. W Vs P . 1 = 750 . W . P. I=B. 750. W = 6000 W 6000 W "" " 1 w P = 60.-y- P'+G=6o.-^ F = 60 . -r- 3 . 24,8 = 1920 -f- 74 = 1846 kg.83 Betegnes Modstandsmomentet i cm. med W og Vægten pr. løb. m. i kg. med g, saa fremstiller nedenstaaende Tabel Dimensionerne for de alminde ligst i Handelen forekommende T Bjælker: byrdes Afstand, spænder Hvælv imellem med Sten gulv ovenpaa og antager, at den samlede Vægt pr. m 2andrager til 600 kg., saa faar altsaa hver Skinne en Belastning = 3 . 1 . 600 = 1800 kg. Beregnin gen viser, at Skinnen kan taale denne Belastning. Bjælkens H B dHvis man istedetfor Hvælv lod indlægge Plan ker paa hei Kant imellem Skinnerne efter Fig. 133, lagde disse paa 1,5 m. indbyrdes Afstand og antog Totalbelastningen til 400 kg. pr. m 2, saa faar hver Skinne altsaa at bære en Vægt = 1,5.3. 400 = 1800 kg., altsaa det samme som før. W.s. g- 8 9 80 42 3,9 5,9 6,0 19,6) 90 46 4,2 6,3 7,1 26,2 10 100 50 4,5 6,8 8,3 34,4 11 110 54 4,8 7,2 9,6 43,8) Er Spændvidden f. Ex. 5 m., saa faar man bolte 2 Skinner sammen med Foden mod hinanden (Fig. 134). Modstandsmomentet bliver da 3 G-ange saa stort eller = 3 . 96 = 288 . Vægten bliver omtrent den dobbelte eller 50 kg. pr. m. Den dob belte Skinnes Bæreevne bliver følgelig: 12 120 58 5,1 7,7 11,1 55,1 13 130 (52 5,4 8,1 12,6 67,8 14 140 66 5,7 8,6 14,3 82,7 15 150 70 6,0 9,0 16,0 99,0 16 160 74 6,3 9,5 17,9 118,1 17 170 78 6,6 9,9 19,8 138,5 18 180 S2 6,9 10,4 21,9 102,2) 7,2li) 190 86 10,8 24,0 187,3) 7,5 26,220 200 90 11,3 216,2J 21 94 7,8 11,7 28,5 246,4210 Vægten af det ildsikre Loft er i dette Tilfælde 22 1)8 8,1 12,2 31,0 280,9220 = 1 .5 . 600 = 3000 kg., og af det halvt ildsikre 1,5 .5 . 400 = 3000 kg. Man er altsaa sikker. 23 102 8,4 12,6 33,5 316,8230 24 240 106 8,7 13,1 36,2 357,3 Naar Spændvidden overstiger 3 m., saa lønner det sig imidlertid i Regelen bedst istedetfor Jern baneskinner at anvende Smedejernsbjælker.) 26 260 113 9.4 14,1 41,9 446,01 28 280 119 10,1 15,2 47,9 547,01 30 300 125 10,8 16,2 54,1 659,2 Man bruger da for Spændvidder op til

11 m. Bjælker, som er valsede i ét Stykke. Høiden er i Regelen Vao—735 af Længden Ved større Spændvidder anvendes i Regelen Bjælker, sammensatte af Jernplader i forskjellige Stykker, saaledes som nedenfor nærmere skal be skrives. Bjælkens Bæreevne beregnes efter foran anførte Formel De valsede Bjælker fremstilles i forskjellige Profiler, saasom J_ , T , l_ , Z osv. Heraf er den dob belte T Form den almindeligste og den fordelagtig- hvor W betegner Modstandsmomentet, 1 Bjælkens Længde im. og Gr dens Vægt i kg. P' angiver da den største Belastning i kg., som Bjælken tør gives.ste at bruge, hvorfor vi væ sentlig skal holde os til den. -? i Modstandsmomentet er for en saadan Bjælke = Træghedsmomentet divideret med den halve HøideForholdet mellem Bjæl kens Høide H (Fig. 135), Flan gernes Bredde B, disses midlere Tykkelse s og Stammens eller Stegens Tykkelse d er ved de tyske Normalprofiler for Bjælker indtil 250 mm. Høide følgende : T = yttj } thi da Modstanden mod Tryk og Stræk er ligestor for Smedejernet, saa ligger den neutrale Axe i Midten, og den mest spændte Fibers Afstand e bliver altsaa = 1/z H. H _y Kalder man Bjælkens indvendige Høide h, alt saa h = H -i- 2s, og dens indvendige Bredde b, altsaa b = B -f- d, saa er Bjælkens TræghedsmomentFig. 135. _ _T_ _B H3 -f- bh3 W~~ 1/2 H ~ 6H .Alle Maal er her i mm Sammenstødet mellem Flange og Stamme er af rundet med en Radius = d. Herefter kan man da let beregne sidstnævnte for en Bjælke af givne Dimensioner, om man ikke har nogen Tabel forhaanden. Alle Maal maa P' = 60 . '-I- -r- 5 . 505 = 3450 -r- 250 = 3206 kg w F = 60 . -y -j- Gr , T = Vi* (B H 3-r- bh3), og dens Modstandsmoment B = 0,4 H -f- 10 mm d = 0,03 H -j- 1,5 mm s = 1,5. d. Flangeendernes Afrundingsradius er = 0,6 d.84 udtrykkes i cm. Tåger man f. Ex. Bjælke No. 15, saa er her H = 15 cm., B = 7 cm., h = H -~ 2 s = 13,2 cm. og b = B — d = 6,4 cm., altsaa hvilket stemmer med Tabellen. Bjælkens Vægt kan i Mangel af Tabel findes ved at udregne dens Kubikindhold og gaa ud fra en Vægt af Smede]em eller Staal pr. m3= 7 800 kg. Ved Beregningen af den paa Bjælken hvilende Belastning kan man ifølge den svenske Ingeniør kommissions Opgaver gaa ud fra følgende Vægter pr. m 3: (Murværk af Sandsten regnes til 2 100 kg. og do. af Granit = 2 500 kg.) Naar man ei har med extraordinære Forholde at bestille, kan man imidlertid under almindelige Omstændigheder, for at spare sig for vidtløftige Kubik- og Yægtberegninger, gaa ud fra en bestemt Belastning pr. m 2 Gulvflade. I saa Henseende kan man vælge en af nedenstaaende Opgaver: Kg. pr. rna.ma. Permanent Belastning. Tilfeldig Belastning. Sum. P + q-p- q. A. Almindelige Beboelsesværelser. 1. (Træbjælker, Plankegulv, Stubbeloft med 15—20 cm. Fyld og Tagpuds). Ifølge den svenske Ingeniørkommission — Berlins nye Bygningsforordning — Kristiania Bygningslov . . . 500—550 500 400 2. Ildsikre Gulve. Ifølge den svenske Ingeniørkommission — Berlins nye Bygningsforordning 600—650 600 B. Forsamlingslokaler, Dansesale, Skoler o. 1. 1. Br ændbare Gulve. Ifølge den svenske Ingeniørkommission 600—850 — Kristiania Bygningslov 2. Ildsikre Gulve. 550 Ifølge den svenske Ingeniørkommission 700—950 — Kristiania Bygningslov 750 For Fabriker og Magasiner varierer Belast ningen med Anordningen og maa for hvert Tilfælde gjøres til Gjenstand for særskilte Beregninger. Gangen i Beregningen vil nu være den, at naar man har fundet Q og derefter skal søge, hvilken Bjælke-Dimension man bør vælge, saa kan man foreløbig sætte :Er Afstanden -mellem Bjælkerne fra Midte til Midte = a (udtrykt i m.) og Længden = 1, saa er altsaa den paa hver Bjælke hvilende Belastning Man multiplicerer her med Koefficienten 58 iste detfor 60, fordi Bjælkens Vægt endnu er übekjendt. Naar man beregner Bjælkens Bæreevne efter Formelen : Heraf faaes: Naar man nu paa denne M.aade har fundet Bjælkens Modstandsmoment, kan man bestemmesaa maa altsaa Q være <; P'. w _ 7 . 15 3 -f- 6,4 . 13,23 W "" " 6 . 15 _ 23 625 -- 14 720 _ ~~ " 90 — JJ 300—350 250 250 200 250 150 400-450 350 200 250 300-350 300 300—500 250 400—450 500 300—500 250 w Q = 58 -^ . Q = a.l(p + q). w 58 'w F =60. — vG, 'urutræ, lufttørret . . . . = 700]kg. pr. m Jgetræ = 800 'eglstens-Murværk, almindeligt = 1 600 do., bedste Sort Mursten . = 1 800 léton =2 400 and og Grus =1 600 <er = 1 800 andsten =2 300 [alksten ..." = 2 500 rranit =2 80085 dens Høide og Vægt ved følgende Tilnærmelses formler : hvor H og W er udtrykt i cm. og G i kg. pr. m Heraf findes Bjælkens Høide eller No., hvor efter man ved foran anførte Formler kan under søge, om den saaledes valgte Bjælke har den for nødne Bæreevne. Jernbjælkerne kan anordnes paa forskjellige Maader i Gulvet. Skal man gjøre dette ildsikkert, saa lægges Bjælkerne i en indbyrdes Afstand af I—21—2 m. og Kappehvælv slaaes imellem af godt brændte Sten i Cementmørtel og med en Pilhøide af mindst 720. Kalkmørtel bør ikke bruges ; thi ved den senere indtrædende Svinding kan Kappene let komme til at skille sig fra Bjælkerne. For at gjøre Belastningen saa liden som muligt, er det fordelagtigt at anvende hule Mursten. For at forankre

Muren og afstive den mod det Sidetryk, som de yderste Hvælv fremkalder, an bringes gjennemgaaende Jernstænger tvers over Hvælvene med Ankere i Muren. (Fig. 136). 2 Gange, hvilket er bedre end den tvivlsomme Ma ling, som nu er i Handelen. Bjælkeenderne hviler i Muren paa Underlags plader af Støbejern. Fig. 137. Ønsker man at panele Loftet under og saaledes gjøre Hvælvene usynlige, saa kan man i 1,3 m. ind byrdes Afstand mure ind i Hvælvene Planker, der hviler paa Jernbjælkernes nedre Flanger. (Fig. 138). Fig. 136. Hvælvene udjevnes ovenpaa med Bagmuring eller Béton. Herpaa kan man efter Behag anbringe Bétongulv, Asfaltgulv, Cementgulv, Murstensgulv, Fliségulv eller Trægulv. Man kan i sidstnævnte Fald brede et Lag tør Sand eller Ler over det hele og herpaa lægge Træ underlag til Fæste for Gulvplankerne. Disse Un derlag lægges langs med Hvælvenes Axe (altsaa i parallel Retning med Jernbjælkerne og ikke paa tvers af disse). Ved store Spændvidder falder det mest økono misk at lægge større Jernbjælker som Dragere under de andre, saa disses fritliggende Længde ei over stiger 6 m. Se Fig. 137, hvor a—a er Dragere og b—b de øvrige Bjælker. Forinden Hvælvene slaaes, bør Jernbjælkerne renses med Staaltraadbørster og saa ferniseres 1 å imellem disse, hvilende paa den nedre Flange, i hvilket Tilfælde de sammenbindes med Dragerne ved Jernplader, bøiede i Vinkelform, og Klinknagler for ikke at falde af. (Fig. 139). Fig. 139. Man bruger undertiden at mure Hvælvene som Stikbuer med horizontal Underflade (Fig. 140) ; men saadanne Hvælv er meget svage, hvorfor de ikke paa nogen Maade maa belastes" og Afstanden mel lem Jernbjælkerne maa ikke overstige 1 m. Et udmærket godt Material til Anbringelse mellem Jernbjælker er Béton. H = 4 + /W r 2,6. W G= H '86 y » Fig. 140. Herved faar man ikke alene Etageadskillelser, som er ildsikre, men som ogsaa har mange andre store Fordele fremfor de sædvanlige Træbjælkelag med Stubbelofte og Fyld; thi sidstnævnte er som oftest et Arnested for Udvikling af Soppespirer og skadelige Bakterier. Vore sædvanlige Stubbelofte er i dobbelt Hen seende forkastelige. For det første er de skadelige for Beboernes Sundhed og for det andet ødelæggende for Bjælkerne, idet disse let angribes af Sop og Raaddenhed fra de Spirer, som udvikler sig i Stub beloftsfylden. Hertil bidrager yderligere den Fugtighed, som ved Gulvvask etc. trænger ned i Fugerne mellem Gulvplankerne. Ved kompakte Etageadskillelser af Jernbjælker og Béton undgaar man disse store Ulemper, og der for har denne Konstruktion i de senere Aar faaet stor Anvendelse i Udlandet, specielt i Tyskland og England. Vi skal nedenfor efter «Zeitschrift des Archi tekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover», Iste Hefte 1888, anføre denMethode, som man nu anser som bedst for Fremstillingen af denne Slags Etage adskillelser : Man bruger i Regelen for 5 m. Spændvidde 18 cm. høie T Bjælker, der lægges i 80 cm. indbyrdes Afstand fra Midte til Midte. Bétonmassen fyldes enten imellem Bjælkerne, saa dén faar en Tykkelse af 18 cm., eller ovenpaa disse. I sidstnævnte Tilfælde er Bétonlagets Tyk kelse 12 cm. og er da dannet af 1 Del Cement, 3 Dele Sand og 6 Dele Puksten. (Fig. 141). Fig. 141. Bjælkerne bliver paa denne Maade synlige un der Loftet. For at give dette et smukt Udseende fæstes ved gjennemgaaende Skruebolte Træ til Bjælkerne, hvorefter disse indklædes rundt med tynde Bord, saa de kommer til at se ud som Træbjælker. Bétonlagets undre Flade imellem Bjælkerne pudses. Man kan ved at anbringe Blindkasser vin kelret mellem Bjælkerne fremstille et effektfuldt Kasetteloft. Bétonlagets Overflade slibes med en Stenplade, hvorefter den overstryges med et særskilt opfundet klæbrigt Stof, hvori nedlægges Linoleum, d. e. et i Handelen i den nyere Tid bragt Korketæppe, dan net af presset Kork og Linolie. Linoleum ser ud omtrent som Læder og har i Regelen en Tykkelse af 11% cm. Det gjør Gulvet lunt og behageligt, specielt i Soveværelser. Man faar Linoleum enten af en ensartet brun eller graa Farve eller ogsaa figureret i pragtfulde Mønstre. Man staar sig bedst paa at vælge det ensfarvede Linoleum, fordi Mønsteret efter en Tids Forløb slides af. I Fig. 141 fremstiller a Bétonlaget, b Linoleum, c det klæbrige Stof og d Pudsen under Loftet. Anbringes Bétonmassen mellem Jernbjælkerne, saa vil Etageadskillelsen komme til at se ud som fremstillet i Fig. 142, hvor a er Linoleum, b det klæbrige Stof, c Slagbéton, d Pukstensbéton, e Puds. Fig. 142. . For at faa Pudsen til bedre at hefte, lægges i Bétonmassen parallelt Bjælkerne og i 20 cm. ind byrdes Afstand Lægter eller Træklodse f, hvortil fæstes de sædvanlige Rør, som anvendes ved Gibs puds. Forat der ikke skal komme Sprækker i Lofts pudsen, indlægges stærkt Papir imellem Rørene og Jernbjælkerne. Herved kommer Pudsen ikke i direkte Berørelse med Jernet. Der er her fyldt imellem Bjælkerne med 2 Slags Béton, nemlig Slagbéton og Pukstensbéton. Forskjellen mellem disse er kun den, at man ved Slagbéton istedetfor Puksten bruger Slag, som man faar ved Koksfyring ved større Kjedelanlæg. De større Slagklumper slaaes itu til Stykker af Stør relse som almindelige Pukstene (3 å 4 cm.).

Slagbétonen veier -kun 2/s saameget som Puk stensbéton, og dette er Grunden til, at den bruges. Det er naturligvis i Mangel af Slag Ingenting iveien for at danne hele det 18 cm. tykke Lag mellem Bjælkerne af almindelig Pukstensbéton (Kisbéton).87 Vil man lægge Trægulv ovenpaa Bétonen iste detfor Linoleum, saa gaar man frem som antydet i Fig. 143: Først fyldes imellem Bjælkerne med Bé ton indtil 10 cm. Høide a. Ovenpaa dette Bétonlag lægges 7 cm. tykke Træstykker (Tilfarer) lodret mod Bjælkerne og i ca. 0,7—0,8 m. indbyrdes Af stand. Disse kiles ved Trækiler b godt op under øvre Flange, saa de ligger fast. Mellemrummet fyldes med Béton, og derefter spigres Plankegulvet paa almindelig Maade fast i Tilfarerne. Fig. 143. Vil man have Parketgulv, saa fæstes først et Blindgulv ovenpaa Tilfarerne og derpaa Parket tavlerne, saaledes som senere omtalt under Parket gulve. Man kan ogsaa lægge Trægulv uden Anvendelse af Tilfarer paa den Maade, at altsaa hele Rummet mellem Bjælkerne fyldes med Béton, ovenpaa hvil ken man stryger Asfalt og trykker Plankerne ned i Asfaltmassen, saaledes som antydet i Fig. 144, hvor a er Grulvplankerne, b Asfalt, c Béton og d Underloftspuds. Fig. 144. Etageadskillelser af Jern og Béton faar selv følgelig en større Vægt, end naar de bestaar af Træ og almindeligt Stubbeloft; men Forskjellen er dog ikke saa betydelig, idet nemlig en 12 cm. tyk Bétonplade veier ikke mere end 250 kg. pr. m2. Ved 3—4 Etages Bygninger maa man dog af Hensyn til Vægten forøge Mnrtykkelsen i første Etage med xh Sten. Jernbjælkerne hviler i Muren paa 8 cm. høie T Bjælker af Jern, der tjener som Murremmer til Trykkets jevne Fordeling. Bétonmassen fyldes horizontalt imellem Bjæl kerne. Den behøver ikke at være bueformet. Den har stor Bæreevne, idet Forsøg har vist, at 12 cm. tykke Bétonplader, dannede i Kvadrater å 1 m. Side længde og understøttede i alle 4 Hjørner, kan be lastes med en jevnt fordelt Belastning af 3 000 kg. I England har man brugt, naar man skal fylde Béton mellem Bjælkerne, at lægge et Gulv af Læg ter paa de nedre Flanger med et lidet Mel.lemrum mellem hver Lægte. Herpaa udbredes først et Lag temmelig tør Mørtel, der trænger ned i Mellemrum met mellem Lægterne og derved danner Ujevnheder til senere Fæste for Loftspudsen. Naar Mørtelen er hærdnet, fyldes paa Béton til Høide med Bjæl kernes .Overkant. I den senere Tid har ogsaa Bølgeblik («corruga ted iron») faaet stor Anvendelse ved Overdækning af Rum. Nedenstaaende Tabel viser de i Handelen fore kommende Jernpladers Dimensioner, idet de anvendte BQgstaver har følgende Betydning: Den største tilladelige, jevnt fordelte Belastning i kg. paa den hele Plade, naar dennes fritliggende Længde i m. er:li b d B L G- W 2,0 2,6 3,01,0 1,5 150 1,05 3,0 18,5 38045 2,0 230 3,0 0,92 3,0 20 104075 75 230 3,5 0,92 3,0 u 1200 75 230 4,0 0,92 3,0 39 1340 75 230 4,5 0,92 3,0 44 1460 160075 230 5,0 0,92 3,0 4!) 172075 230 5>5 0,92 3,0 54 184075 230 6,0 0,92 3,0 59 h = Bølgens Høide i mm. b = dens Bredde i — cl = Pladetykkelsen i — B = Pladens Bredde i m L = dens Længde i m. Gr == dens Vægt i kg. pr. m 2. "W = Modstandsmomentet for 1 m. Bredde. 19 52 60 67 73 80 86 92 1140 3120 3GOO 4020 4380 4800 5160 5520 760 2080 2400 2680 2920 3200 3440 3680 570 1560 1800 2010 2190 2400 2580 27G0 456 1248 1440 IGOB 1752 1920 2064 220888 Den største tilladelige Spænding er som ved de valsede Jernbjælker 750 kg. pr. cm2. Den jevnt fordelte Belastning i kg., som man tør vove at anbringe paa hver enkelt Plade, bereg nes efter Formelen: Pladerne kan lægges imellem Bjælkerne, idet Afstanden fra Midte til Midte mellem disse gjøres lig Pladernes Længde eller 3 m. De hviler da paa den nedre Flange. Se Fig. 145 (Længdesnit) og Fig. 146 (Tversnit). Fig. 146 Bølgerne kan fyldes med Sand eller lades tom me. Ovenpaa anbringes Plankegulv paa Træunderlag Under Loftet kan Pladerne enten være synlige, eller Loftet paneles. Skal Pladernes fritliggende Længde af Hensyn til Belastningen være mindre, saa kan man lægge Bjælkerne tættere sammen og anbringe Pladerne ovenpaa samme. Ved Overdækning af smale Hum, saasom Gange og Korridorer etc, hvor Afstanden mellem Mur væggene ikke er over 2,8 m., kan man overdække med Bølgeblik uden Anvendelse af Jernbjælker som Dragere, saafremt Pladerne har den fornødne Styrke. Pladerne bør hvile paa Murværket paa en under lagt Jernskinne. Sammenstødet mellem to Plader sker simpelthen ved at lægge Bølgerne over hinanden (se Fig. 146). Denne Methode skaffer billige ildsikre Lofte. Det bedste Middel til Fremstilling af ildsikre Etageadskillelser har man imidlertid i Jføføfø-Massen. Vi har tidligere beskrevet, hvorledes denne Masse anvendes, og skal derfor ikke her gaa nær mere ind paa Sagen, men kun tilføie, at Rabitz- Massen ogsaa er meget at anbefale i sanitær Hen seende, idet den paa Grund af sin Tæthed hindrer skadelige Gasarter og Smittestoffe i at forplante sig gjennem Loft og Gulv fra den ene Etage til den anden. Konstruktionen af delvis ildsikre Gulve anord nes paa forskjellig Vis. I Frankrig brnger man at lægge T Bjælkerne i en indbyrdes Afstand fra hinanden = 1 m. Imellem disse indlægges paatvers i 1 m. indbyrdes Afstand

8 cm. tykke Planker, der tilskjæres for Enderne efter Bj ælkens Form og ind drives uden anden Forbindelse (Fig. 147). Til disse Planker spigres Gulv og Underloft paa sædvanlig Maade, og imellem anbringes Stubbeloft med Fyld. Fig. 147. Anvendes almindelige Gulvbjælker af Træ, saa lægges disse ovenpaa Jernbjælkerne og da enten paatvers eller paalangs. I sidstnævnte Tilfælde kan man nøie sig med 5 cm. tykke Planker, der fæstes til Flangen ved Hjælp af Jernkroge a (Fig. 148). Til disse Planker kan saa Gulvplankerne fastspigres. Fig. 148. Anvendes Bjælker istedetfor Planker, saa læg ges de hyppigst tvers over Jernbjælkerne og kam mes 1 å 2 cm. ned paa disse. Afstanden mellem Jerndragerne afpasses da saa ledes, at Træbjælkerne faar en i Forhold til sin Bredde, Høide og indbyrdes Afstand passende frit liggende Længde, altsaa f. Ex. 5 m., hvis man har 18 X 24 cm. Bjælker, der lægges i 1 m. indbyrdes Afstand, og det gjælder et almindeligt Beboelses værelse. Valsede Jernbjælker i J_ Form eller andre For mer anvendes ikke saa hyppig som T Bjælkerne. > Af 1 Bjæl ! kerne har man 2 1 .. Sorter, nemlig . f?j ~"T de bredflangede, V//////yfø//S//Å i mw/sJyJø//////A i og de høistam f._._.jg > f jg > mede,hvorß = Fig. 149. • H. (Fig. 149). w P = 60 . -f- .XJ ! i E hvor B = 2 H,89 For de i Handelen almindeligst forekommende J_ Bjælker varierer ved de bredflangede Bredden fra 6—20 cm. (Høiden altsaa 3—lo cm.), og ved de høistammede er H og B fra 2—14 cm. Flangens og Stammens midlere Tykkelse er ved de bredflangede Bjælker = 0,15 H -(- 1 mm. og ved de høistammede = o,i H -f- 1 mm. Pladejernsbjælker. Ved Spændvidder over 11 m. foretrækker man i Regelen at anvende Pladejernsbjælker istedetfor valsede Smedejernsbjælker, da det falder kostbart at valse Bjælker i ét Stykke, naar de faar større Længde end 11 m. og sværere Vægt end 500 kg. Man danner "f formede Pladejernsbjælker ißе gelen af 6—15 mm. tykke Jernplader og Vinkeljern, der forenes ved Klinknagler. Stegen a (Fig. 150) dannes af en Plade paa høi Kant. Den øvre Ramme (b), der 1> kaldes Trykrammen, og den nedre (c), der benævnes Strækrammen, dannes af Plader, der lægges lod- ret paa Stegen og forbindes med denne ved 4 Vinkeljern og Klink- nagler Alt efter den Styrke, som e fordres af Bjælken, dannes Ram- Fig. 150. merne af en eller flere Plader, lagte paa hinanden. Bjælkens Høide er i Regelen Vis—Vis af Læng den ved store Spændvidder og V20—V25 ved mindre do. En 14 m. lang Bjælke vil saaledes faa en Høide = 0,8 m., medens en 10 Meters Bjælke kan nøie sig med 0,5 m. Høide. Nedenstaaende Tabel giver en Oversigt over de almindeligst forekommende Bjælke- • dimensioner med deres Vægt pr. løb. $ \ m. (g) og deres Modstandsmoment (W) i w//////& "t y cm* Bogstavernes Betydning er: H *—$—*" = Høiden, B = Bredden, d =Plade- Fig. 151. tykkelsen i Rammen, t = do. i Ste gen, s = Vinkeljernenes Bredde (Fig. 151) og r = deres Tykkelse, altsammen udtrykt i cm.

H.	B.	d.	t.	s.	r.	g.	W.
30	15	1,0	1,5	7	1,5	114	1076
35	17,5	1,0	1,5	8	1,5	134	16438 1,5 134 1643
40	20	1,0	1,5	9	1,5	153	2351
45	22,5	1,25	1,5	10	1,5	183	3232
50	25	1,5	1,5	11	1,5	209	4257
55	27,5	1,5	1,5	12	1,5	236	4917
60	30	1,5	1,5	13	1,5	260	6177

Kolderup Husbygningskunst Bjælkens Bæreevne beregnes efter samme For mel som for de valsede Bjælker, altsaa: P"1 maa da være > Q, der repræsenterer Gul vets Vægt (den permanente og tilfeldige Belastning). Man kan foreløbig sætte Bjælkens Vægt pr. løb. m. i kg. g = 16 1 å 20 1, altsaa G= 16 P å 20 P og derved af Formelen hvorefter man af Tabellen kan finde den for Anled ning passende Bjælke, der med sit nøiagtige Mod standsmoment og virkelige Vægt efter Formelen Den nøiagtige Beregning af Modstandsmomentet W kræver ved disse Bjælker paa Grund af Hul lerne for Klinknaglerne etc. en mere vidtløftig For mel, idet nemlig: Bogstavernes Betydning sees af Fig. 152. Paa denne er kun vist Klinknaglehullergjennem Stegen; thi disse maa aldrig ligge i samme Vertikalplan -r> _ som Hullerne gjennem Rammerne. i Naglerne anbringes i ; \ Almindelighed ien indbyr-"A !] des Afstand fra hinanden ! 1 = 16 cm. Deres Diame _r ter er fra 1,5—2,5 cm. ;* ? * f t Ved lange Bjælker i !- 1 J maa Pladerne skjødes * 1 '(.i Dette sker for Stegens ' 1 Vedkommende paa den Maade, at Pladerne stødes stumpt mod hinanden, og Fig. 152. paa hver Side anbringes en Skjødningsplade, der forbindes med Ste- gen ved Klinknagler. I 1 Rammerne lægges i Re -^gelen Pladerne stumpt ved hinanden og nagles ! til Vinkel] ernene. ; Ved store Spænd- j£ > vidder anvender man de Fig_ is3_ saakaldte Fairbairn'ske Pladejernsbjælker. (Fig. 153) w F = 60 . -^L> Gt "W Q = 60.-y-T-G beregne W = ' , fiO W P = -i- Gr skaffer en Yærdi af P Q. w_B(H3^-Hi3) +b(Hi3 -^H23 + H33 -r-H43) + t.H43 W ~ 6 H.90 i- Disse er i Grunden kun en Sammensætning af 2 _[_ formede Bjælker. De kaldes ogsaa hule Plade jernsbjælker eller KassébjæJker. B forholder sig i Almindelighed til H som 1 : 2 eller 2 : 3. H er i Regelen V20—Vso af Længden. Man anvender PJadejernsbjælker op til Spænd vidder = 14,5 m. Er Længden større, gaar man over til Gitter hjælker (Fig. 154), d. e. T formede Bjælker, hvis Steg ikke er dannet af en sammenhængende

Plade, men af en Gritterkonstruktion. Fig. 154. Den nøiagtige Beregning af Gritterbjælker er temmelig vidtløftig, og vi skal her ikke gaa nær mere ind paa samme, men kun bemærke, at man for den Slags forholdsvis korte Bjælker, som anvendes i Husbygningskunsten, uden synderlig Feil kan beregne Modstandsmomentet efter samme Formel som ovenfor anført for en formet Plade jernsbjælke, ligesom Bæreevnen udregnes paa samme Maade. En anden Forskjel er det med de i Brobyg ningskunsten forekommende meget lange Gitterbjæl ker. Disse maa underkastes en mere nøiagtig Beregning. Jernbjælker og Jernbaneskinner har i Husbyg ningskunsten, foruden vedEtageadskillelserne, ogsaa i den senere Tid faaet en udstrakt Anvendelse i Mur- YSdgge til Overdækning af større Vindues- og Dør aabninger og til at bære den ovenfor liggende Murmasse istedetfor murede Buer. 3. Etageadskillelser af Sten. Herved forstaaes murede Hvælvinger, slaaede over hele Rummet uden Anvendelse af Jernbjælker. De forskjellige Hvælvkonstruktioner er behandlet i Bygningsteknologien, hvorfor vi her ikke skal gaa nærmere ind paa Sagen. Hvælvene bagmures, saa der ovenpaa fremkommer en horizontal Flade, hvorpaa man efter Behag anbringer Stengulv eller Trægulv. Denne Slags Etageadskillelser kræver meget tykke Murvægge paa Grund af Hori zontaltrykket. I den civile Husbygnings kunst anvendes de derfor meget sjelden, undtagen til Overhvælving af Kjældere, medens de derimod i Krigsbygningskunsten har havt en udstrakt An vendelse. I den nyere Fortifikation er det imidlertid ikke murede Hvælv, men 27a å 3 m. tykke Bétonhvælv, som kommer til Anvendelse. I den fremtidige civile Husbygningskunst vil sandsynligvis Hvælv, dannede af Rabite-Masse, faa større Anvendelse end murede Hvælv; thi man und gaar derved det svære Horizontaltryk, da Rabitz- Hvælvene kun er 5 cm. tykke. Fjerde Afsnit: Taget I. Indledning. Tagets Hensigt er at beskytte Huset mod Regn og Sne. Det atmosfæriske Nedslag maa opfanges og ledes væk uden at trænge ind i Husets Indre eller sive ned langs Væggene. Det er af væsentlig Betydning for etßygværks fremtidige Varighed, at Materialierne beskyttes mod Fugtighed. Taget spiller derfor en meget betyd ningsfuld Rolle i Husbygningskunsten. Det er sjeldnere Tilfældet, at Tagets Hensigt tillige er at isolere mod Kulden; thi i almindelige Beboelseshuse besørges dette af Loftsbjælkelaget. Kun i Huse, hvor saadant Bjælkelag ei findes, og hvor Taget altsaa danner Rummets Loftsflade, maa Konstruktionen baseres paa Isolation mod Kulden, saafremt Lokalet skal opvarmes. Derimod forlanger man som almindelig Regel, ialfald i Byerne, at Taget skal beskytte Huset mod Ild, saaledes at nedfaldende G-nister ikke virker antændende. Ikke alene i teknisk Henseende er Taget af megen Betydning som Husets skjærmende og be skyttende Bestanddel; men det spiller ogsaa i æste tisk Henseende en stor Rolle, da Bygningens ydre Udseende og Karakter i væsentlig Grad betinges heraf. Arkitekten kan ved Valget af Tagformer ofte frembringe effektfulde og harmoniske Virkninger> idet den for Anledningen valgte Bygningsstil af speiler sig heri. Man maa ved et Tag adskille mellem følgende to Hovedbestanddele : I. Tagværltet. 11. TagtæJeningen. Tagværket er den bærende Del. Det er det indre, sædvanligvis af Tømmer sammensatte Skeiet, hvorpaa den ydre beskyttende Beklædning. Tag tækningen, hviler. Denne Beklædning kan beståa af Tagsten, Ski fer, Pap, Spon, Metal, Asfalt osv. Vi skal i det følgende behandle hver af disse Bestanddele for sig. De vigtigste Fordringer, man stiller til et Tag, er Tæthed og Stabilitet. Disse to Hovedfordringer maa ethvert Tag opfylde. Tætheden er betinget af Tækningsmaterialiernes Beskaffenhed, Tagformen og Tagfladernes Heidning. Tækningsmaterialierne bør være ugjennemtræn gelige for Yand. Tagformen og Fladernes Heidning anordnes saa ledes, at de tilsteder Vandets hurtige og fuldstæn dige Afledning. Udbygnmger paa Taget, der holder paa Sneen, kan i saa Henseende være skadelige, idet Våndet ved indtrædende Snesmeltning kan bane sig Vei ind gjennem Taget. Stabiliteten er betinget af, at Tagværket gives saadan Konstruktion, at det har tilstrækkelig Styrke og Stivhed mod Vindtryk og Snebelastning. Som almindelig Regel forlanger man ogsaa, at Tagværket skal gives en saadan Sammensætning, at Murene eller Væggene, hvorpaa Taget hviler, ikke faar noget horisontalt Trylc, men kun dets lod rette Belastning. Dernæst har man Fordringen til lldsikkerhed. Den almindelige Bygningslov for Byerne be stemmer i saa Henseende, at der til Tagtækning ei maa benyttes andre end ildsikre Materialier. Paa Landet har man i denne Retning friere Hænder. Endelig forlanger man Variglied, Prisbillighed og Lethed,. altsammen Fordringer, som i mere eller mindre Grad lader sig tilfredsstille, alt efter Tæk ningsmateraliets Beskaffenhed og den valgte Kon struktionsmaade.92 2. Tagformer. Tagfladerne kan være: 1. plane 2. brudte 3. buede 4. vindskjæve. De vindskjæve Tåge fremkommer, naar Front murene ikke er parallele. Ved brudte Tåge bliverFladen enten brudt, saa at den nedre Del er steilere end den øvre (Fig. 155), og de be- nævnes da Mansard- tage efter Opfinderen,

Fig. 156 hvor Konstruktionen er saadan, at man maa an vende en Paaforing eller Opskalkning nedentil for at faa ledet Våndet ud over Gesimsen. Brydningsvinkelen a er altsaa ved Mansard taget udadgaaende eller >> 180 °, ved det opskal kede Tag indadgaaende eller < 180 °. Mansardtagene er ifølge vor Bygningslov for budt i Byerne, fordi de er ildsfarlige. Opskalkede Tåge bør ikke bruges, da de er uheldige for Tætheden. Vandets hurtige Afløb hem mes. Vinkelen a danner den saakaldte «Vandsæk», hvor man kan være let udsat for at faa en Lækage. Jo større Brydningen er, eller jo mere Vinkelen a fjerner sig fra 180 °, desto uheldigere vil Forholdet i saa Henseende stille sig. Ved de plane Tagnader er Heidningen ensartet fra øverst til nederst (Fig. 157). Dette finder f. Ex. Sted ved de over- hængende Tåge eller Schweizertagene. Ved de buede Tåge Fig. 157. danner Fladerne krumme Linier (Fig. 158) Herunder hører de saakaldte Planke-Buetage, hvor hver Tagflade er en Del af en Cirkelbue. For- Frangois Mansard, eller Brydningen er saadan, at det om vendte Forhold finder Sted, saa at altsaa den nederste Del af Taget er fladere end den øverste Del. (Fig. 156). Dette er Til fældet ved de saa kaldte opsJcalJcedeTage, øvrigt kan de krumme Fla der variere paa mange Maader, alt efter Bygnings stilen. Man adskiller ogsaa mellem 1. enJcelte Tåge og 2. sammensatte Tåge.Fig. 158. Forholdet afhænger her af Husets Grundplan. Danner denne kun udadgaaende Vinkler, som f. Ex. Fig. 159, saa fremkommer det enJcelte Tag. Bestaar derimod Hu set i sin Grundplan ler, som f. Ex. Fig. 160 og 161, saa vil Taget blive sammensat. Fig. 161.Fig. 160. Efter Tagnadernes Antal og indbyrdes Stilling til hinanden etc. fremkommer følgende Benævnelser paa de forskjellige Tagformer: a. Gavltaget eller Sadeltaget, der kan være ligesidet eller skjævt. b. Valmtaget, der atter deles i det hele Valmtag og det halve Valmtag. c. Télttaget. d. Kegletaget. e. Ptdttaget. f. Mansardtaget. g. Buetaget, hvortil ogsaa hører Kuppeltaget. h. Bet sagformede Tag. i. Bet sammensatte Gavltag. j. Taarne. a. Gavltaget eller Sadeltaget dannes af to mod hinanden heldende Flader, der oventil skjærer hinanden ien Linie. (Fig. 162). For Enderne begrændses Taget af Gavlvæggene, hvorfra Navnet Gavltag skriver sig. I Byerne føres i Regelen Gavl erne op over Tagfladerne for Ildsikkerhedens Skyld. Herved fremkommer de saakaldte Brandgavle. Kristiania Bygningslov bestemmer i saa Hen- L— 1 baade af udadgaaende Fig. 159. og indadgaaende Vink.93 Monnet Fig/162. seende, at naar Ydermuren ligger Nabogrund nær mere end 3,75 m., skal den betragtes som Brandgavl og føres mindst 32 cm. over Tagfladen. Intet Træværk maa i Henhold til denne Lov lægges dybere ind i en Brandgavl end 24 cm. fra Yderfladen. Heller ikke maa der anbringes Vinduer eller andre Aabninger i den, medmindre de er for synede med ildfaste Lemmer eller Døre, der kan lukkes indenfra, og som er saaledes indrettede, at de ikke kan hægtes af sine Stabler. I mindre Afstand end 3,75 m. maa Tag ikke opføres med Fald mod Nabogrund. Hvor 2 Nabohuse støder sammen, tillades det Eierne at forene sig om en fælles Brandgavl; men denne maa da have 2 Stens Tykkelse og være for- svarlig forbundet med begge Bygninger. Monnet Paa Landet lader man i Regelen Tagfladen springe r, et Stykke ud forbi G-avlerne J- -. (-eig- loo), ligesom den og- Tagskjægyet \ saa hænger ud over Front væggene for at beskytte disse mod Fugtighed. Herved fremkommer Fig. 163. Schweizertagene, der yder en god Beskyttelse mod det atmosfæriske Nedslag. I Gavlerne har man god Anledning til at kunne anbringe Vinduer til Oplysning af Mørkloftet eller af Kvistværelser. Tagfladernes Skjæringslinie oventil benævnes Mønnet. En herunder liggende Tømmerstok heder Mønsaasen. Et Bord eller en Planke paa høiKant langs Mønnet kaldes en Mønnelcam. Den nederste Del af Tagfladen kaldes Tag shjægget eller Dryplinien. Den øverste Stok i Front væggen under Tagfladen benævnes Baften eller Tagfoden. Ved det ligesidede G-avltag har hver Tagflade samme Skraaning og samme Længde. Trykket bli ver da lige stort paa begge Sider. Ved det skjæve G-avltag ligger enten Mønnet ikke langs Bygningens Midtlinie, eller de to Tag flader har forskjellig Skraaning. Saadanne skjæve Gavltage benyttes aldrig ved fritliggende Bygninger, da man af æstetiske Hen syn vil holde paa Symmetrien. Ogsaa i teknisk Henseende, er de mindre at an befale, fordi Trykket bliver forskjelligt paa de to Sider. Imidlertid forekommer saadanne Tåge ikke saa sjelden i Byerne, hvor man kan ønske at give Taget en anden Held- ning eller Længde til Graden end til G-aardsrummet Der kan da finde følgende 3 TilfældeSted: 1. Mønnet A ligger ikke i Midten (se Fig. 164; Afstanden a y> b), medens Dryplinierne ligger i samme Horizontalplan, idet Facademuren og Bagmuren har ens Høide. Tagfladen x bliver da > y og Heidningen forskjellig. Fig. 164. 2. Mønnet ligger i Midten, men Dryplinierne B og B' i forskjellig Høide (Fig. 165). aer alt saa = b; men x og y faar forskjellig Længde og ulige Heidning. Fig. 165. 3. a > b (Fig. 166), og B' ligger høiere end B; men Fladerne x og y har samme Heidning. Fig. 166.94 Ved saadanne Tåge maa man

selvfølgelig ved Konstruktionen have sin Opmærksomhed fæstet paa det ulige Tryk og ved Hjælp af Strævere mod den større Flade søge at opnaa Ligevægtstilstand. Et ligesidet Gavltag ser ud som et trekantet Prisme, der hviler paa sin ene Side. 7Je co Tag flader kaldes Langsiderne. b. Valmtaget Skjærer man ved et Gavltag begge Langsiderne skraat af forEnderne og anbringer sammesteds Tagfla der istedetfor Gavlerne, saa fremkommer Valmtaget. Fig i den halve Høide af Langsiderne), saa fremkommer det halve Valmtag. Valmerne kaldes da halve Val mer (se Fig. 168). Ulempen ved et helt Valmtag er, at man ingen Gavler har, hvori Vinduer kan anbringes, og at c. Telttaget. Naar begge Anfaldspunkter falder sammen, saa at Mønnet helt forsvinder, og Taget antager Form af en firkantet eller mange kantet Pyramide, saa benævnes det et Telttag. (Se Fig. 169). Fig.;al69 Taget dannes altsaa her af 4 Tagflader. nemlig begge Langsider og Endetagfladerne, der kaldes Vahner. Ligger samtlige 4 Tagfladers Dryplinie i samme horizontale Plan, saa kaldes Taget et helt Valmtag og Valmerne hele Vahner. Fig. 167 fremstiller et saadant Tag, seet fra Siden, Enden og ovenfra. Skjæringslinierne mellem Valmerne og Lang siderne kaldes Grader. De Punkter, hvori Graderne og Mønnet støder sammen, benævnes Anfaldspunlderne. 167. Indredning af Kvistværelser paa Loftet derved van skeliggjøres. Denne Ulempe afhjælpes for en Del ved det halve Valmtag. Fig. 168 d. Kegletaget. Er Bygningens Grundplan en Cir kel, saa fremkommer Kegletaget (Fig. 170), idet Taget her har Form af en Kegle. Fig. 170. hvorimod det saaledes fremkomne Tag støtter sig, saa har man et Pulttag. Saadanne Tåge anbringes i Regelen paa mindre Ligger Yalmernes Dryplinier høiere, (i Regelen A\ A\ yl\ /\ /\ / e. Pulttaget. / Tænker man sig et Gavltag, iili^^S) Valmtag e^er Telttag afskaaret langs y Mennet 'eller gjennem Toppunktet ved et lodret Plan og her anbragt en Væg,95 Skur eller Bagbygninger, hvor Tagvandet kun skal ledes til én Side. Som oftest dannes Pulttaget kun af en Tag- Fig Mansardtaget.f. Profilet er ved dette Tag sammensat af brudte Linier, saaledes at den nedre Tagfiade har en steilere Heidning end den øvre. flade, altsaa den ene Langside af et Gravltag; men det kan ogsaa have Valmer, som vist paa Fig. 17 1. 171. Det kan være enten et Gravltag, Valmtag eller Telttag, hvis plane Tagsider paa denne Maade brydes. Fig. 172 viser exempelvis et Valmtag, forvand let til Mansardtag. Fordelene ved Mansardtaget er, at man faar et høit og rummeligt Loft, hvor man med Lethed over hele Loftetagen kan indrette Beboelsesværelser, og at Arkitekten faar Anledning til at give Taget et rigt Udstyr ved udspringende Tagvinduer (Arker) i Sten eller af ornamenteret, presset Zink, tækket med forskjelligfarvet Skifer i geometriske Tegninger, gyldne Spir etc. Mangelen er Ildsfarlighed, af hvilken GJrund saadanne Tåge i flere Lande er forbudt i Byerne, som f. Ex. hos os, i Danmark og i Østerrig. Det var Ludvig den 14des Arkitekt, Frangois Mansard, der levede fra 1625—1708, somerOpfinde ren af denne Tagkonstruktion. Senere er den videre udviklet, navnlig af Gttlly. Disse Tåge fik strax en stor Anvendelse i Frankrig og senere ogsaa i Tyskland. Bygningsloven i Paris fastsatte allerede paa Mansards Tid, at intet Hus maatte bygges høiere fra Fortouget til Gesimsens Overkant end 20 m.; men Gradens Bredde maatte da ogsaa mindst være 20 m. I denne Maximumshøide kunde man ikke indrette mere end 6 Etager. For at kunne tilveiebringe nok 1 Etage uden at komme i Konflikt med Loven var det, at Man sard fik Ideen til sin Konstruktion. Imidlertid er de Værelser, som indrettes i Man sard-Etagen, ikke at anbefale i sanitær Henseende, da de bliver for kolde om Vinteren og for varme om Sommeren. De brudte Tagfladers Heidning til hinanden kan bestem mes ved, at man slaar en Halvcirkel med Diameter = Hiisels Bredde. (Fig. 173). Fig. 173. Denne Halvcirkel deles i 6 lige store Dele derved, at man med Radien ar slaar smaa Buer om a, g og d som Centrum. Fra de saaledes fremkomne Delepunkter b, c, e og f trækkes rette Linier til a, d og g. Herved fremkommer Tag fladerne.\ 96 Den nedre Flades Heidning med Horizonten bliver da = 60 ° og den øvres — 30 °. Undertiden brnger man ogsaa at dele Halvcirkelen i 4 ligestore Dele istedetfor i 6, hvorved Mansardtaget faar den i Fig. 174 antydede Form. Fig. 174. Gilly bar bestemt Formen uafhængig af Halvcirkelen derved, at han opreiser Perpendikulæren ab af en Længde lig den Høide, man ønsker at give Værelserne i Mansardetagen (se Fig. 175), deler ab i tre ligestore Dele og afsætter lodret herpaa Stykket be = 1/a ab. Linien ca bliver da den nedre Tagflade. Den øverste Flade bestemte Gilly ved, at han delte cd i 3 lige Dele og afsætte Høiden ef = V» cd. Fig. 175* Nutildags bruges neppe nogen af disse Metho der ved Bestemmelsen af Mansardtagenes ydre Form, idet man lader de æstetiske Hensyn være de afgj ørende i saa Henseende. g. Buetagene Et Gavltag eller Valmtag, hvis Sider er buede, kaldes et Buetag (Fig. 176). Fig. 176. Gjør man derimod et Telttags plane Flader buede, saa fremkommer en saakal- det Taghætte. Fig. 177 viser exempelvis et Mansardtag, hvis øverste Flader er en

Taghætte. Under Buetagene hører ogsaa de saakaldte Kuppeltage, hvoraf Fig. 178, 179, 180 og 181 viser nogle Exempler. Det nye Cirkus ved Kristiania Tivoli er ogsaa et Exempel herpaa.Fig. 177. Fig. 181.97 i. Det sagformede Tag. Over store Værkstedsbygninger anvender man undertiden det sagformede Tag. (Se Fig. 182). Dette bestaar af flere ved Siden af hinanden liggende skjæve Gravltage. De steile Tagsider forsynes med en Række Vinduer for paa en bekvem Maade at faa Bygnin gens store indre Rum belyst. Som oftest vender man disse Sider mod Nord. dækning af store Bygninger derste, seet udenfra, viser sig som en afstumpet Pyramide, hvorpaa den øvre synes at hvile. I Virkeligheden hviler selvfølgelig Hovedpyra miden paa Muren, medens den nederste Pyramide tjener til at lede Våndet ud over Gresimsen. Forøvrigt kan Formerne her vexle i høi Grad, idet Murvæggen føres op i Gravler osv. Fig. 187, 188, 189, 190 og 191 viser enkelte simple Former, løst skitserede. Fig. 184. Fig. 187. Fig. 188. Fig. 189. Kolderup : Husbygningskunst. 13 dannes af flere ved hinanden liggende ligesidede G-avltage (Fig. 183).98 Kuppeltage og Taarne i rigt udsmykkede For mer anvendes foruden ved Kirker ogsaa undertiden ved elegante Beboelseshuse. Et Exempel herpaa har man ved Victoria Terrasse i Kristiania. Smaa Taarne eller Udbygninger, der anbringes paa Tagfladerne, Mønnet eller G-avlerne saaledes, at de bæres af Taget og ikke optræder som selv stændige, fra Grunden af fundamenterede Bygninger, kaldes Tagryttere. Saadanne finder man ofte anvendte ved Kirker, anbragte dels høit oppe paa Hovedtaarnet, dels paa Kirkeskibets Tagflader. Exempelvis kan nævnes Kristianssands nye Domkirke, vor Frelsers Kirke, Trefoldighedskirken, Johanneskirken osv. Paa Fig. 187 er antydet Tagryttere høit oppe paa Taarnet. Flere af vore Landskirkers Taarne er egentlig kun Tagryttere. 3. Tagfladernes Heidning Tagfladernes Heidning bestemmes ved Forholdet mellem Tagets Høide H og Husets Bredde B. (Fig. 192).Fig. 192. Man adskiller mellem steile Tåge, almindelige Tåge og flade Tåge. I gamle Dage bragte man steilere Tåge end nutildags. Nu forekommer de steile Tåge mest ved Kirker og ved Bygninger i middelaldersk Stil (Go thik, tysk Renaissance). Efter Forholdet mellem H og B har man ogsaa følgende, vistnok mere sjelden anvendte Benæv nelser: p-. Tagfladerne danner her ved Mønnet en Vin- Vor Bygningslov tillader ikke Opførelsen af steilere Tåge end med 90 ° Mønnevinkel. 6. Altantaget eller Terrassen, hvor Taget er saa fladt, at man uden Vanskelighed kan gaa paa det. Heidningen er da ikke større, end at Våndet saavidt faar Afløb. Fladere Tåge end H = -^ forekommer sjel den hos os. I Udlandet gaar man derimod enkelte T 5 Steder ned til H = -p^-.60 De klimatiske Forholde er af væsentlig Betyd ning for Tagfladernes Heidning. Det er da især Snemængden og Vindstyrken, som det kommer mest an paa. I Lande, hvor Snemængden er stor, som f. Ex. i Norge, er flade Tåge mindre at anbefale. Tag fladerne bør her gives saa stor Heidning, at Sneen med Lethed glider af. Bliver den liggende paa Taget, saa vil der un der Snesmeltningen samle sig Vand, der bliver staaende i den smeltende Snemasse og let kan komme til at bane sig Vei ind i Huset gjennem Tagtæk ningens Sammenføininger. Taget faar desuden en svær Belastning herved. Er H > -7T- , saa kaldes Taget steilt; er H < p-, benævnes det fladt. De almindelige Tåge ligger mellem disse Grændser H = —-=-, R "R Hos os er som oftest H = å -r.3 4 1. Det gammelgothishe Tag, hvor H >> B. 2. Det gammeltyshe do., hvor H= B. 3. Det gammelfranske do., hvor Tversnittet er et ligesidet Triangel, og hvor H derfor bliver = 0,866 B. 4. Det nytyske Tag eller Vhikéltaget, hvor H = kei = 90 °. T) T> 5. Det italienske Tag, hvor H = — til -^.o 699 Paa den anden Side faar Vinden større Magt paa Taget, jo steilere dette er. I sydlige Lande, hvor der raser stærke Orkaner, er steile Tåge af denne Grund en Umulighed. Man gjør derfor Tågene der meget flade, idet Hensynet til Vinden bliver afgjørende, medens man lidet eller intet er plaget af Sne. Hos os naar Vinden sjelden op til saadan Styrke, at steile Tåge ikke lader sig anvende. I det vestenfjeldske og nordenfjeldske Norge har man imidlertid ikke saa faa Exempler paa, at Stormen har flyttet hele Huse og anrettet stor Ødelæggelse. Tagtækningsmaterialets Beskaffenhed spiller og saa en stor Rolle ved Bestemmelsen af Tagfladernes Heidning; thi hvert Material lader sig kun benytte ved bestemte Heldninger. Jo fladere Taget er, desto glattere og mere sammenhængende maa Tagtækningen være. Man opstiller i Regelen følgende Forhold for de forskjellige Tækningsmaterialier, der er saaledes at forståa, at vedkommende Material ei maa anven des paa fladere Tåge end det her angivne Forhold, Til denne Tabel skal bemærkes, at den angiver den største tilladelige Fladhed, og at man i Almin delighed ikke bør gaa ned til denne yderste Grændse ; thi Erfaring lærer hos os, at Tagheldningen ved Teglstens- og Skifertage ikke bør være under —o T> T> Ved fladere Tag, f. Ex. -j og -= , er man let ud- sat for at faa Lækage derved, at Regnen pidskes op under Tækningen. En god Heidning er første Betingelse for Ta gets

Tæthed og Husets Bevarelse, og man maa derfor under vore klimatiske Forhold være forsigtig i denne Henseende. Ved Metaltage bør man ogsaa vælge stærkere T> Heidning end j~-.La Med Træcementtage er derimod Forholdet ganske anderledes, hvilket vi senere nærmere skal paavise. Naar man nutildags ikke bruger saa steile Tåge som i gamle Dage, saa er det væsentlig, fordi Ulemperne ved dem er, at de faar et stærkere Vind- tryk, at de er mere ildsfarlige end de flade Tåge, fordi de er mindre tilgjængelige, og at de er kost- barere, fordi Tagfladerne bliver større og Skorstens- piberne høiere. Selvfølgelig spiller ogsaa Hensynet til, hvor høit Mørkloft man ønsker, hvorvidt der her skal indrettes Kvistværelser eller ei etc, en afgjørende Rolle, om ikke netop paa Tagfladernes Heidning, saa ialfald paa Tagværkets Konstruktion ; thi man kan, saaledes som vi senere skal paavise, opnaa at tfaa et høit Loft, selv om Taget er fladt, naarLof- væggene forhøies over øverste Bjælkelag, og den saakaldte franske eller svenske Tagstol benyttes. 4. Belastningen. Inden vi gaar ind paa den nærmere Beskrivelse af Tagværkets Konstruktion og Tagtækningen, vil vi under disse indledende Bemærkninger om Taget i sin Almindelighed ogsaa omtale den Belastning og de ydre Paavirkninger, hvorfor et Tag udsættes, da disse Ting er fælles for alle Tagkonstruktioner. Det er nødvendigt at kjende Belastningens Størrelse og Maaden, hvorpaa de ydre paa Taget angribende Kræfter virker, for derefter at kunne bestemme de i Konstruktionen anvendte Materialiers Dimensioner og Sammensætningsmaader. Belastningen deles i to Dele, nemlig: 1. den permanente Belastning, der repræsenterer Vægten af Tagtækningen og Tagværket, og 2. den tilfeldige Belastning, der bestaar af: a. Snebelastningen b. Vindtrykket. Den permanente Belastning varierer meget og bør ved vigtige Konstruktioner bestemmes ved Væg- ten af de forskjellige Dele. Den af Stokholms Ingeniørforening Høsten 1886 nedsatte Kommission, som skulde indkomme med Betænkning om, hvilke Belastninger og Paakj endin- ger man i Almindelighed bør lægge til Grund for Beregninger ved Husbygninger, har med Hensyn til Taget bestemt, at den permanente Belastning pr. m 2Tagflade (heri ikke indbefattet Tagspærrer og men ovel paa steilere : _&, <n Halmtag . . v H = ,-5- R Nævertag med Torv over . . . . H = -r- Almindeligt Tagstenstag . . . . H= -j Almindeligt Skifertag. H = -=-0 T) Paptag _.'... H = --Q- TD Metaltag H = y^- Asfalttag H = |f Træcementtag H = . Tagaaser) kan sættes til: Asfaltpap paa Bordtag (2,5 å 3 cm.) =30 kg. pr. m 2 J«rn- og Zinkplader paa do. = 35—40 — Tagsten paa Lægter . . . . =60 —100 Vægten af Tagbindere for Spændvidder indtil 15 m. kan sættes til 10 å 20 kg. pr. m2 af Tagets Horizontalprojektion. Snebelastningen = 100 kg. pr. m2 af Tagets Horizontalprojektion. Man er da gaaet ud fra en Tykkelse af Snelaget = 0,8 m. Da Sneen har 8 Gange saa stort Volum som det tilsvarende Kvan tum Vand, bliver Vægten af et 0,8 m. tykt Snelag == 0,1.1000 = 100 kg. Vindtrykket angiver Kommissionen til 150—200 kg. pr. m2 Made, lodret paa Vindretningen, alt efter Bygningens Beliggenhed og Beskaffenhed. Sluttelig bestemmer Kommissionen, at Totalbe lastningen i' vertikal Retning ved Sne- og Vindtryk med rundt Tal kan sættes til 250 kg. pr. m2 af Ta gets Horizontalprojektion. Denne Forudsætning er ved almindelige Vaa ningshuse bekvem at gaa ud fra. Den er imidlertid ikke ganske korrekt, ialfald for Vindtrykkets Vedkommende, idet man her har taget den vertikale Komponent af Trykket og tænkt sig dette jevnt fordelt over hele Taget, medens Vinden i Virkeligheden kun trykker paa den ene Side og ikke paa den anden og søger at fremkalde en Væltning eller en Forskyvning. Ved almindelige Hustage risikerer man imidler tid ikke noget ved at antage Trykket jevnt paa begge Sider; men ved meget høie Tåge, som f. Ex. Kirketaarne, maa man anstille en speciel Beregning over Vindens Tryk paa den ene Side og undersøge, hvorvidt Taarnet har tilstrækkelig Vaegt til at kunne modstaa en Omkastning eller en Forskyvning ved Stormens Magt. Naar Vinden støder mod en Flade, der staar lodret paa dens Retning, saa beregner man Vind trykket pr. m2 af denne Flade efter følgende af Smeaton opstillede Formel : hvor v er Vindens Hastighed i m. pr. Sekund. Efter denne Formel faar man for Naar nu den svenske Kommission sætter Vind trykket til 150—200 kg., saa svarer dette til en Vindhastighed = 35,4—41 m. pr. Sekund. Hertil er at bemærke, at hvad man kalder stærk Vind, svarer til 11— 17 m. Hastighed, Storm til 17—28 m. og Orkan til Hastigheder større end 28 m. I -Tyskland gaar man ikke ud fra større Vindtryk ved Stabilitetsberegninger af høie Bygværk med liden Grrundflade end 125 kg. pr. ra2, lodret paa Vindretningen. Dette anbefaledes af Bygningsaka demiet i Berlin i Møder den 13de Mai og 24de Juni 1889, hvorhos Ministeriet for de offentlige Arbeider i et Circulære af 25de Juli s. A. har bestemt, at ovennævnte Vindtryk skal benyttes ved Stabilitets beregninger i Preussen. Naar vi benytter den .svenske Kommissions Bestemmelse, saa frembyder altsaa den endnu større Sikkerhed, ialfald her paa Østlandet. I Kristiania har nemlig

det meteorologiske Institut ikke observeret større Vindhastighed end 25 m., der svarer til et Tryk =75 kg. pr. m2. I England har Vindtrykket derimod gaaet op til 300 kg. pr. m2, hvilket svarer til 50 m. Hastighed. Ved den norske Vestkyst og i det Nordenfjeldske kan formodentlig Vindtrykket stige til samme Høide. Ved enkelte nedblæste Broer i Amerika og Au stralien har man fundet Vindtrykket at være 500 —570 kg. pr. m2. let enkelt Tilfælde angives endog af amerikanske Ingeniører et Vindtryk af 1600 kg. pr. m2 ; men dette er vistnok en Overdrivelse. Vindtrykket er ogsaa større et Stykke over Jordoverfladen end i Nærheden af denne. Dette er navnlig godtgjort ved talrige Observationer ved Eifeltaarnet i Paris. Man maa derfor tåge Hensyn til Bygværkets mere eller mindre frie Beliggenhed og til dets Høide. Vindens Retning regner man i Almindelighed at være heldende nedad og danne en Vinkel med Fig. 193. Vindtrykket p kan nu dekomponeres i en Kraft pi J_ Tagfladen og en r4= samme, pi kan atter de komponeres i en vertikal Komponent q og en langs Taget s. Det er denne vertikale Komponent q, som man regner med i almindelige Husbygninger og summe rer sammen med Snebelastningen og den permanente Belastning. Graar man ud fra et Vindtryk p = 150 kg., saa faar den lodrette Komponent q følgende Vær dier for de forskjellige Heldninger af Taget: Svensk Skifer paa Lægter . . . . =60 kg. pr. m2 do. do. - Bordtag(2,så3cm.)=7o — p == 0,12 v 2, v = 5 10 15 20 25 30 35 40 48 m. p = 3 12 27 48 75 108 147 192 278 kg. pr. m 2. Horizontalen = 10 °. (Se Fig. 193).101 H B Va 142 Vs 86 V* 60 Vs 45 Ve 36 Vt 30 Vs 26 V» 23 Vio 20 Man kan heraf tydelig se, hvorledes de steile Tåge udsættes for et betydelig større Vindtryk end de flade. Med Hensyn til Snebelastningen, 3aa stiller Forholdet sig omvendt for de steile og de flade Tåge. Snebelastningen er ovenfor angivet at være 100 kg. pr. m2 af Tagets Horizontalprojektion. Be regner man denne Belastning pr. m2 Tagflade, saa bliver Forholdet følgende for de forskjellige Tag skraaninger: rr Snetryk pr. rns _ Tagflade. B kg. Va 71 Va 83 Vb 93 Ve 95 7s 97 79 98 Vio 98. Den permanente Belastning kan, naar man heri medtager Vægten af saavel Tagtækningen som Tag værket, i Grjennemsnit regnes til følgende Værdier pr. m2 Tagflade: saavel den permanente som de tilfældige, saa faar man følgende Totalbelastning pr. m2 Tagflade for de forskjellige Heldninger af Taget: II lh VsB Kommissions Opgave. Ved Tagsten bliver Belastningen noget større; men naar man tåger i Betragtning, at det vistnok sjelden vil indtræffe, at det største Vindtryk og det sværeste Snetryk virker samtidig, idet Vinden blæser Sneen væk, saa kan det være berettiget at reducere Vægten noget og lægge den svenske Kommissions Antagelse til Grrund. Som man vil se, er den Belastning, et Tag faar, omtrent Halvparten saa stor som den, man regner for et Gulv i almindelige Beboelseshuse. Iste Åfdeling: Tagværket. Tagværket udgjør de bærende Konstruktions- Vi skal i det følgende behandle hver af disse for sig og først begynde med de i almindelige Huse for mindre Spændvidder sædvanligst forekommende Tagkonstruktioner af Træ. dele. Det kan konstrueres enten af Træ, af Træ og Jern, udelukkende af Jern eller endelig af Sten. 7* 89 7? 96 Tagsten paa Lægter . . . . = 80 kg. do. paa Bordtag og Lægter = 110 » Skifer paa Lægter = 50 kg. do. paa Bordtag og Lægter = 80 » Asfaltpap paa Bordtag . . = 40 » Zink eller Jernblik paa do. . = 50 » Bølgeblik paa Vinkeljern . . = 40 » Lægger man sammen alle disse Belastninger, V» Vs V 4 Vb Ve Tagsten paa Læg- ter 290 250 230 do. paa Bordtag og Lægter . . 320 280 260 Skifer paa Lægter 260 220 200 190 do. paa Bordtag 290 250 230 220 Asfaltpap paa do. 210 190 180 170 170 160 Zink ellerJernblik paa do. ... 200 190 180 180 170 Bølgeblik ... 190 180 170 170 160 Ved et Skifertag med underliggende Bordtag og Heidningen H =-j er altsaa Totalbelastningen pr. m 2 Tagflade ifølge ovenstaaende Tabel = 230 kg. Dette svarer til 258 kg. pr. ni2 af Tagets Horizon- talprojektion og stemmer saaledes med den svenske og Heidningen H =-r er altsaa 101 H B Va 142 Vs 86 V* 60 Vs 45 Ve 36 Vt 30 Vs 26 V» 23 Vio 20 Man kan heraf tydelig se, hvorledes de steile Tåge udsættes for et betydelig større Vindtryk end de flade. Med Hensyn til Snebelastningen, 3aa stiller Forholdet sig omvendt for de steile og de flade Tåge. Snebelastningen er ovenfor angivet at være 100 kg. pr. m2 af Tagets Horizontalprojektion. Be regner man denne Belastning pr. m2 Tagflade, saa bliver Forholdet følgende for de forskjellige Tag skraaninger: rr Snetryk pr. rns _ Tagflade. B kg. Va 71 Va 83 Vb 93 Ve 95 7s 97 79 98 Vio 98. Den permanente Belastning kan, naar man heri medtager Vægten af saavel Tagtækningen som Tag værket, i Grjennemsnit regnes til følgende Værdier pr. m2 Tagflade: saavel den permanente som de tilfældige, saa faar man følgende Totalbelastning pr. m2 Tagflade for de forskjellige Heldninger af Taget: II lh VsB Kommissions Opgave. Ved Tagsten bliver Belastningen noget større; men naar man tåger i Betragtning, at det vistnok sjelden vil indtræffe, at det største Vindtryk og det sværeste Snetryk virker samtidig, idet Vinden blæser Sneen væk, saa

kan det være berettiget at reducere Vægten noget og lægge den svenske Kommissions Antagelse til Grrund. Som man vil se, er den Belastning, et Tag faar, omtrent Halvparten saa stor som den, man regner for et Gulv i almindelige Beboelseshuse. Iste Åfdeling: Tagværket. Tagværket udgjør de bærende Konstruktions- Vi skal i det følgende behandle hver af disse for sig og først begynde med de i almindelige Huse for mindre Spændvidder sædvanligst forekommende Tagkonstruktioner af Træ. dele. Det kan konstrueres enten af Træ, af Træ og Jern, udelukkende af Jern eller endelig af Sten. 7* 89 7? 96 Tagsten paa Lægter . . . . = 80 kg. do. paa Bordtag og Lægter = 110 » Skifer paa Lægter = 50 kg. do. paa Bordtag og Lægter = 80 » Asfaltpap paa Bordtag . . = 40 » Zink eller Jernblik paa do. . = 50 » Bølgeblik paa Vinkeljern . . = 40 » Lægger man sammen alle disse Belastninger, V» Vs V 4 Vb Ve Tagsten paa Læg- ter 290 250 230 do. paa Bordtag og Lægter . . 320 280 260 Skifer paa Lægter 260 220 200 190 do. paa Bordtag 290 250 230 220 Asfaltpap paa do. 210 190 180 170 170 160 Zink ellerJernblik paa do. ... 200 190 180 180 170 Bølgeblik ... 190 180 170 170 160 Ved et Skifertag med underliggende Bordtag og Heidningen H =-j er altsaa Totalbelastningen pr. m 2 Tagflade ifølge ovenstaaende Tabel = 230 kg. Dette svarer til 258 kg. pr. ni2 af Tagets Horizon- talprojektion og stemmer saaledes med den svenske og Heidningen H =-r er altsaa102 \ A. Tagværk af Træ. I . Gavltage. G-avltaget eller Sadeltaget, som har den største Anvendelse, skal lier først blive behandlet. Derefter vil Pulttaget, Valmtaget etc. blive omtalt. Tagværkets Konstruktion bliver forskjellig, efter som der findes Loftsbjælkelag eller ikke, samt om Bjælkelaget er tiistrækkelig understøttet nedenfra, eller om det skal ophænges i Tagværket. Endvidere er Konstruktionen afhængig af, om Frontvæggene slutter i Høide med Loftsbjælkelaget, eller om de forhøies 1—2,5 m. over dette. I førstnævnte Tilfælde staar Tagværket i direkte eller umiddelbar Forbindelse med Loftsbjælkerne, i sidstnævnte bliver Forbindelsen indirekte eller middelbar. Man kan derfor henføre de forskjellige Tagværks konstruktioner for et Gavltag i følgende Grupper og Undergrupper: I. Tagværk med understøttet Loftsbjælkelag a. i umiddelbar Forbindelse med samme b. i middelbar do. do. 11. Tagværk med ikke understøttet Loftsbjælkelag a. i umiddelbar Forbindelse med samme b. i middelbar do. do. 111. Tagværk uden Loftsbjælkelag. I. Gr»vltag£vsei\k: med tiriclevstøttet Loftst>j celkelag-. a. Tagværket staar i umiddelbar Forbindelse med Loftsbjælkerne. I. Det simple Spærretagværk Denne Konstruktion dannes af en Samling, i ca. 1 m. indbyrdes Afstand fra hinanden opstillede ligebenede Triangler, hvis Grundlinier dannes af Loftsbjælkerne og de to lige lange Sider af to skraat mod hinanden stillede Tømmerstokke, der kaldes Tagspærrer (Fig. 194). Fig. 194. Loftsbjælken og de to Spærrer danner tilsam men det saakaldte Spærrebind. (Mange bruger den tyske Benævnelse Gébind). Konstruktion benævnes ogsaa en Tagbinder eller blot Binder, undertiden og saa en Sax. Spærrerne forbindes nedentil med Bjælken med skråa Tap eller bedst med skråa Tap og Forsats. Fig. 195 a fremstiller denne Forbindelse i større Maalestok. Fig. 195 a. Forsatsens Dybde er XA—1/e af Loftsbjælkens Høide; Taphullets Dybde = Vs heraf. Tappens Tykkelse er 1/s af Spærrens Bredde. Tappen og Forsatsen afskraanes foran, saa at Vinkelen a halveres. Stykket x af Bjælken, der ligger udjenfor Tap og Forsats, kaldes Spærretaaen. For ikke at trykkes ud, maa denne have en bestemt Længde. Tagværkets Stabilitet er i væsentlig Grad be tinget af, at man har en tiistrækkelig lang Spærre taa; thi det horizontale Tryk udåd mod denne er stort, og Træets Modstand mod Afskjæring langs Fibrene kan man ifølge den svenske Kommissions Angivelse for godt Furutræ ikke sætte høiere end 9 kg. pr. cm2. Enkelte af vore Arkitekter foretrækker at an ordne Forsatsen overensstemmende med Fig. 195 b, for derved at faa Trykket mere centralt (i Midten af Spærren). Ved den i Fig. 195 a fremstillede Konstruktion kommer nemlig Middelkraften mest paa den ene Kant af Spærren. Fig. 195 b.103 Ved flade Tåge er Tap med dobbelt Forsats at anbefale (Fig. 196); men da maa Punktet b ligge noget dybere end Punktet a. Fig. 196. Er Spærretaaen for kort til at kunne modstaa Horizontaltrykket, anvender man Forsats uden Tap og en Jernbolt eller Jernbøile (Fig. 197). Jernbol ten staar lodret paa Spærren, og Skruehovederne forsynes med store Underlagsplader. Fig. 197 En simpel Beregning vil let vise, om Spærre taaen er tilstrækkelig lang; thi dividerer man Ho rizontaltrykket i kg. med 9, saa faar man, hvor mange cm2 Afskjæringsfladen maa beløbe sig til. Denne Flades Størrelse er let at beregne Er f. Ex. Spærrens Bredde ligestor med Bjæl kens, saa vil et Tversnit gjennem Bjælkeenden vise Afskjæringsfladens Tversnit, saaledes som i Fig. 198 frem stillet. ; 7—r Naar Spærretaaens Længde er x, Fig. 198. saa bliver altsaa Afskjæringsfladen A=x (b -|- 2a). Er disse Størrelser udtrykte i cm., saa faar man altsaa Afskjæringsfladen i cm2. Naar Spærren er smalere end Loftsbjælken, hvilket i Regelen er Tilfældet ved det simple Spærre tagværk, saa

ordner man helst Spærrebindet saale des, at den ene Spærreside og ene Bjælkeside ligger i samme Plan eller er fyndige», som det kaldes; thi dette Arrangement letter Afbindingen. Tversnittet bliver da, som i Fig. 199 fremstillet, og Afskjæringsfladen altsaa: Har man kun Tap uden Forsats. bliver selv følgelig Afskjæringsfladen mindre, nemlig: A = x (2a -f d), se Fig. 200 / x maa altsaa være saa stor. at : A bliver yÆtøZ£<\ > -Q , hvor K betegner Horizontal- trykket i kg. Ved det her omhandlede simple Fig. 199. Spærretagværk, der kun kan benyttes for smaa Spændvidder, vil aldrig Hori- zontaltrykket ud mod Spærretaaen blive saa stort, at man behøver at bruge andet end kun Tap uden Forsats. En 10 cm. lang Spærretaa er i Fig. 200. dette Tilfælde tilstrækkelig stor. En anden Sag er det med enkelte af de senere anførte Tagkonstruktioner for store Spændvidder, specielt vedHængværksbindere; thi ved disse bliver Trykket mod Spærretaaen betydelig større. Ved det simple Spærretagværk kan det være tilladeligt at udføre Spærrens Forbindelse med Bjæl ken saaledes, som Fig. 201 viser, idet man skjærer et 2Va cm. dybt Hak ned i Bjælkeenden, hvori Spærren hviler med en tilbagetrukken Forsats; thi da Horizontaltrykket udåd ved dette Tagværk neppe vil overstige 1000 kg., behøver man kun en Afskjæ- ringsflade = —q— = 111 cm2, hvortil ved 13 cm. Spærrebredde og 2x/2 cm. dyb Nedskjæring svarer Fig. 201. Oventil sammenbinder man i Regelen Spærrerne med hinanden ved Slitsetap, idet man i den ene Spærre skjærer ud et gjennemgaaende, skraat Tap "l P 1 ("I u^" (en S-^se) og i den anden enHPnr» a.f rTIT7lrlralaa1T7lrlralaa —— l/o Snoorrotio LJ J L_ Bredde (Fig. 202). Forbindelsen styrkes yderligere ved en Træ nagle eller en stor Spiger. l,i A* 1i .1 Tap og Slitse vexler i Nabo ar v* binderne saaledes, at naar den ene Fig. 202. Spærre har Tap, saa har Nabo- spærren Slitse og omvendt.A = x (b1 + 2a -f- c). en Spærretaalængde x = -^jj = 7,2 cmXO /2 r~| hul (en Slitse) og i den anden en Tap af Tykkelse = x/s Spærrens J L Bredde (Fie\ 202). Forbindelsen104 { Ved svage Spærrer forefcrækker man Overblad- ning paa halv Ved (Fig. o \ 203) og Trænagle eller /' n. Spiger igjennem for ikke / y/V at faa for tynde Tapper. / \ C\ Afstanden mellem hvert C^ / Spærrebind er i Gjennem- snit 1 m. Den kan være noget større for lette Tag- tækningsmaterialier, men lidt mindre, naar disses Vægt er meget stor, og saaledes variere fra 0,8— 2 m. Som Underlag for Tæk- ningsmaterialet anbringes ovenpaa Spærrerne enten kun Lægter eller et Bord- Fig. 203. tag, der kan være liggende eller staaende. Er Bordtaget liggende, saa spigres Bordene paatvers af Spærrerne i parallel Retning med Møn net, enten Kant i Kant eller sammenpløiede. Er det staaende, saa anbringes Bordene parallelt med Spærrerne, altsaa lodret paa Mønnet; men man maa da have noget at spigre Bordene paa. Hertil benyttes Strøbord eller Planker paatvers af Spær rerne i 1—1,2 m. indbyrdes Afstand. Disse Spigerslag benævnes Rafter. Det staaende Bordtag anbringes enten enkelt og sammenpløiet eller dobbelt, lagt som Over- og Underliggere med et lidet Mellemrum mellem hver. I sidstnævnte Tilfælde bør Bordene helst Iwn drages, d. e. hvert Bord forsynes i Næjheden af Kanterne med smaa halvrunde Fordybninger eller Kanaler, hvori det muligens mellem Bordene ind trængende Vand kan faa Afløb uden at komme ind paa Loftet. (Fig. 204). Fig. 204. Denne Methode er mest brugelig, naar Tagsten eller Skifer anvendes som Tækningsmaterialier. Ovenpaa det staaende Bordtag anbringes Læg ter til Fæste for Tagstenene eller Skiferne. Disse Ting bliver nærmere behandlet under 2den Afdeling, Tagtækningen. Til Spærrer anvender man firskaaret Tømmer, der helst bør være saaledes, at Høiden forholder sig til Bredden som 7 til 5, altsaa samme Forhold som ved Bjælker. Spærrerne udsættes nemlig for en Bøining lige dan som Bjælkerne. Den vertikale Belastning p (Fig. 205) kan man dekomponere i 2 Kræfter, hvoraf den ene (q) staar lodret paa Spærren, og den anden (gi), løber langs samme. y. Fig. 205. Af disse 2 Komponenter vil altsaa q paakjende Spærren ved Bøining og gi ved Tryk. gi er større ved Spærrens Fod end ved dens Top; men den repræsenterer i det hele taget ved korte Spændvidder saa smaa Værdier pr. cm2 af Spærrens Tversnit, at man kan sætte den ud af Betragtning og kun beregne Spærrens Dimensioner efter Kraftpaakjendinger ved Bøining, altsaa som om Komponenten q alene Var den virkende. Formelen er da den samme, som foran anført for Bjælker, nemlig: P. 1= b . h 2, hvor P er den jevnt fordelte og lodret paa Spærren virkende Belastning i kg., 1 dens Længde i m., b og h dens Bredde og Høide i cm. Denne Formel gaar ud fra en Fastheolskoefncient = 75 kg. pr. cm2. Da Tagværket er mindre udsat for Rystelser og hurtig vexlende Belastninger end et Bjælkelag, saa kan det vistnok være tilladeligt at sætte Fast hedskoefficienten større, og den svenske Kommission angiver i saa Henseende 90 kg. pr. cm2 ; men for at bevare ovenstaaende Formel i dens Simpelhed, vil vi her holde os til Koefficienten 75, hvorved man altsaa har saameget større Sikkerhed. Gaar man ud fra, at Tagets totale Belastning er 250 kg. pr. m 2af Horizontalprojektionen, saa

kan man altsaa ved en given Bygningsbredde let finde den jevnt fordelte Belastning paa hver Spærre og heraf den lodret paa denne virkende Komponent, hvorefter man ved ovenstaaende Formel med Let hed vil kunne beregne de fornødne Spærredimen sioner. Til Spærrer bruges i Altnindelighed svagere Tømmer end til Bjælker. Man kan saaledes anvende 10 X 14 cm. Spær rer, naar deres fritjiggende Længde ikke overstiger 3Va m., og 13 X 18 cm., naar Længden ei er over 41/* m. En hos os ofte benyttet Spærredimension er 13 X 16 cm., der kan anvendes op til 4 m. fritlig gende Længde; men dette er en mindre heldig valgt105 Form, da Forholdet mellem Spærrens Høide og Bredde ikke er som 7 til 5. En praktisk Regel ved Projekteringen af et simpelt Spærretagværk for foreløbig at udfinde Spærrernes Dimensioner er den, at Spærrens Høide i cm. sættes lig dens Længde i m., multipliceret med 4, altsaa h = 4 . 1. Forholdet mellem Spærrens Længde og Byg ningens Bredde findes let af Formelen: mende 7s Tåge. (Ved Vinkeltage bliver 1 = 0,7). Efter dette kan altsaa 10 X 14 cm. Spærrer f A 10 anfor 4 . -r = 0,7 m. Sværere Spærrer end 13 X 18 cm. benytter man nødig. Er Bygningen derfor bredere end 7,5 m., kan det simple Spærretagværk ei længere anvendes; men Spær rerne maa understøttes paa en af de nedenfor an givne Methoder. Tagets Stabilitet kan forstyrres paa 4 Maader, idet enten: 1. Spærretaaen kan trykkes ud, 2. Spærren kan bøie sig under Belastningens Vægt og knække paa Midten, 3. Taget kan vælte eller forskyves ved Stormens Magt, eller 4. Spærrebindene kan klappe ned til Siden ved Vind tryk langs efter Bygningens Længdeaxe. Kolderup : Husbygningskunst. De to førstnævnte Alternativer forebygger man, som vi ovenfor har seet, ved at vælge en tilstræk kelig stor Spærretaa og de fornødne Tversnitsdimen sioner af Spærrerne. Alternativ No. 3 behøver man kun at frygte ved Taarne. Taget kan, da Spærrebindene danner Triangler, ikke vælte paa anden Maade, end at Spærrerne paa den ene Side løftes ud af sine Tap huller. Dette kan forebygges ved at slåa en Trænagle eller en stor Spiger gjennem Tappen og Bjælken; men da man ved almindelige Tåge neppe risikerer saadan Løftning ud af Taphullerne, undlades i Re gelen denne Forsigtighedsregel. Derimod er det nødvendigt at skaffe en Længde afstivning af Taget. Som saadan bidrager vistnok Bordtaget og Læg terne; men man bør desuden anvende de saakaldte Stormbaand eller Stormlægter. Hertil bruges 7 X 13 cm. Planker eller 10 X 16 cm. Tømmer, der anbringes under Spærrerne paa Indsiden af Loftet i skråa Retning (45 °) fra Lofts bjælkerne op mod Spærrernes Toppunkt. (Fig. 207). Fig. 207. Stormbaandene støtter sig nedentil mod Lofts bjælkerne ved Klo og støder oventil stumpt mod hinanden. De fæstes til Spærrerne ved store Spiger. Paa den modsatte Tagflade er Stormbaandenes Ret ning antydet ved punkterede Linier paa Figuren. Man faar herved Triangelforbindelser ogsaa i Længderetningen. Paa Grund af Spærretaaen har man tidligere benyttet Opskalkning for ved en Murbygning med stor Gesims at faa Tagvandet ledet ud forbi denne. (Fig. 208). Denne Anordning, der maa ansees som absolut forkaste lig, har været udført paa den Maade, at Skalken c støtter sig til Spærren ved en Knægt eller Gut a og afskraanes oventil mod Spærren, til hvilken den fæstes ved store Spiger. Nedentil maa den ikke hvile paa Gesimsen, men være fjernet 3 å 4 cm. fra samme. Man faar herved den store Ulempe, at der bliver en Knæk eller Vandsæk paa Tagfladen ved Opskalkningens Sam rnenstød med Spærren. (Se b Fig. 208). For at undgaa dette kan man føre Opskalkningen helt op til Spærrens Top, eller man vælger en af de Tagkonstruktioner Altsaa b= -~- 1 for de almindeligst forekom- anvendes for en Bygningsbredde == 3,5 . -^- = 6 m., 13 XlB cm. for 41/» .^ = 7,5 m. og 13 Xl6cm.106 hvorved Opskalkning kan undvseres, hvilket vil fremgaa af det efterfølgende. Ved Trævægge kan Opskalkning undgaaes ved'Anvendelse af den i Fig. 201 viste Forbindelse mellem Spærre og Bjælke. Fig. 208. Styrkeberegningerne ved det simple Spærretagværk er lette at udføre. Er nemlig B_= Bygningens Bredde, H = Tagets Høide, a = Afstanden mellem Spærrebindene, p = Totalbelastningen pr. m2 af Horizontalprojektionen og 1 Spærrens Længde, saa ei den jevnt fordelte Belastning pr. Spærre: Fig. 209. Den lodret paa Spærren virkende Komponent heraf er: Er Spærren nedsat i Bjælken med Tap uden Forsats, og Taphullets Dybde er 8 ein. og dets Bredde 4 cm. (Fig. 210), saa er altsaa Afskjæringsfladen A=x.(2.B+ 4) = 20 x , hvor 1000 xer Spærretaaens Længde, A — —tt~ = 111 cm2, altsaa Tagværk med understettede Spærrer. Naar Bygningens Bredde er over 6—7,5 m., saa kan det simple Spærretagværk ikke længere benyttes, fordi Spærrerne da tiltrænger en Under støttelse. Denne Understøttelse kan tilveiebringes paa 2 væsentlig forskjellige Maader, nemlig ved de saa kaldte Hanébjcelher, d. e. Tømmer, som staar lodret paa Husets Længdeaxe og sammenbinder to til samme Tagbinder hørende Spærrer med hinanden, eller Under støttelsen sker ved Hjælp af Aaser, d. e. Tømmer, som løber parallelt HusétsLængdeaxe, altsaa paatvers under Spærrerne, saa at flere ved Siden af hinan

den liggende Spærrer understøttes af en fjælles Aas. Disse Aaser bæres atter af Tagatole, der kan være staaende eller liggende. Herved fremkommer de saakaldte Aasetagstole, eller hvad Tyskerne kal der «Pfettendachstule». Aasernes Antal afhænger af Spærrernes Længde, idet disse, alt efter sin Høide og Tykkelse,, tiltræn ger Understøttelse for hver 31/*—41/* m. . Hanebjælkernes Længde maa ikke overstige 4 m. Er Bygningen saa bred, at Hanebjælkerne bliver længere^ maa ogsaa de understøttes ved Tagstole, der kan være staaende eller liggende. Herved fremkommer de s&akalåteHanebjælketagstole. Hanebjælhetagværk. Det simple Hanebjælketagværk. Naar Loftsrummet skal benyttes, maa Hane bjælken anbringes saa høit over G-ulvet, at den frie Passage ikke hindres, altsaa ca. 2 m. Derved kommer Hanebjælken til at ligge høiere op end paa Midten af Spærrerne. Taget bør være steilt, H mindst 1/s B, bedre H=V» B (Fig. 21 1) ; thi ellers faar man for liden Høide paa Loftet, da denne simple Konstruktion kun kan benyttes for smaa Spændvidder. Hanebjælken bør nemlig ikke være længere end 4 m. ; thi den er udsat for Overknækning ved Tryk P = V» B . p . a. (Fig. 209). B P1=P . cos. a= P . 2Y . P.B Horizontaitrykket udåd mod Spærretaaen er: K= Er nu f. Ex. B = 8 m., H == 2 m., altsaa 1 =l/r 42 + 22 = 4,48 a = 1 m.,ogp = 260 kg., saa har man P — 4 . 250 . 1 = 1000 kg. 8 P1= 1000 . -£— = 893 kg.0,96 Pl l = bh2, og naar b sættes =5A h : 893 . 4,48 = hfr hs h= 3-j/" 7/5.893 .4,48 = 17,8 cm. b = 5A . 17,8 =13 cm. 1000.8 K = = 100° kS-111 x = -gg- = 5,6 cm . 1 p—i Exempel 2 : B=6,H=2, P = V» 6 . 250 } = 750 kg., Pl = 750 . -£- — 625 kg . P*l= bhs,')2 <£> 625. 3,6= 8/t hB, h = 14,7, b= 10. Exempel 3: B = 7, H= 2,5,P= Va- 7 . 250 = 875, P1= 875 .Yl — 729 k%-> pl I = bh3> 729 • 4>2 Fig. 210. = 5Ah«, h = 16j2.107 fra begge Ender og desuden ogsaa for Bøiiring ved en lodret Paakj ending, hidrørende fra dens egen Vægt, og ved den tilfældige Belastning, som den muligens maatte faa. Man bør dog undgaa at- belaste Hane bjælken. Fig. 211. Trykket fra Enderne er det væsentligst be stemmende for dens Bimensioner; men jo større Længden er i Forhold til den mindste Tversnits dimension, desto mindre Belastning taaler den pr. cm2. En Forøgelse af Længden over 4m. er derfor ikke tilraadelig. Heraf bestemmes Længden af den Del af Spær rerne, som ligger ovenfor Hanebjælken. Ved x/3 Tåge kan I1 ikke være over 2,4 m. ; thi da bliver Hanebjælken = -^ . 2,4 = 4 m. Spærrens fritliggende Længde nedenfor Hane bjælken bør ved n/n cm. Spærrer ei overstige 4,5 m. Man .faar altsaa I1 -J- 1 = 6,9 m., altsaa Maximumsbredde afBygningen=6,9 . -^- = 11,5 m. Forat Hanebjælkens Høide over Loftsgulvet skal blive 2 m., maa ved 1/a Tåge 1 mindst være = 3,6 ni. Er da I1 = 2,4 m., bliver Spærrelængden Er Hanebjælkens Længde kun 1 m., bliver P = 0,6 .1 = 0,6 m. Spærrelængden I1 -J- 1 altsaa 0,6 -\ -3,6 = 4,2 m. og deraf Spændvidden B = -^- . 4,2 = 7m. Det simple Hanebjælketagværk kan altsaa be nyttes for Spændvidden fra 7—11,5 m. Med 13/w cm. Spærrer kan B ikke være over 10 m. og med 10/i± cm. Spærrer ei over 9,8 m. Hanebjælken forbindes med Spærrerne ved Tap eller ved svalehaleformigt Blad. I begge Tilfæl- de slaaes enTrænagle _^\ . . . , n. eller Spiger igj ennem. %~ YyV\\ Fig. 212, 213 og "^ -^ N^ \. 214 viser Tapforbin- delser, Fig. 215 Blad- Pig 2i2. forbindelsen. Fig. 215. Naar Hanebjælken ikke belastes, saa er det at foretrække at bruge Tap istedetfor svalehaleformigt Blad ; thi ved Træværkets senere Udtørring vil der danne sig en Fuge mellem Spærren og Bladet, hvor ved Spærren kun kommer til at hvile paa Naglen, Spigeren eller Skruebolten, medens den virksomme Understøttelse aldrig vil ophøre ved Tapforbindel ser, fordi Spærren kan synke efter ned paa Tappen saa meget, som Svindingen ved TJdtørringen beløber sig til. Spærren bliver i sin hele Høide betydelig mere svækket ved Udskjæringen for Bladet end ved Tap ningen, hvortil kommer, at Tappen hindrer Spærrens Undvigning til Siden, hvilket Bladet ei gjør. De i Fig. 213 og 214 fremstillede Tappe med Forsats og Hage er bedre end 212, da de virker mere understøttende paa Spærren. Hertil skal imidlertid bemærkes, at den i Fig. 214 angivne Tapforbindelse, saavidt vides, ikke bru ges hos os, medens derimod tyske Arkitekter stærkt anbefaler den. Da Hanebjælken ved det simple Hanebjælketag værk kun er udsat for Tryk fra Taget og ikke 1 _|_ li — 6,0 m., og B altsaa = -g- . 6,0 =10 m.108 for Stræk, er der ingen Fare for, at Tap pene kan komme ud af sine Taphuller. Hvis derimod Hanebjælken er udsat for Stræk, idet den skal holde Spærrerne sammen, fordi disse ikke har solid For bindelse nok med Bjælken, saa vil Sagen stille sig anderledes. Isaafald er det bedst at gjøre Hane bjælken dobbelt som en Tang, der & d omfatter Spærrerne paa begge Sider, og med Skruebolter igjennem det Hele. (Fig. 216). Hanebjælken bestaar i dette Tilfælde af 2 Stkr. Planker. Er den enkelt, saa bør den helst gives samme Dimension som Spærrerne. Skal Hanebjælken undtagelsesvis belastes, saa den faar en større Yægt at bære end sin egen Tyngde, vil det svale-vSlf haleformige Blad være at foretrække Fig. 216. for Tap. Længdeafstivning tilveiebringes ved Stormlæg ter,

som ovenfor beskrevet. Staaende Hanebj ælketagstole. Naar Bygningens Bredde overstiger 111/» m., saa maa man begynde at anvende Understøttelse for Hanebjælkerne. Denne Understøttelse kan tilveiebringes ved staaende eller liggende Tagstole eller en Kombination af begge Dele. Ved de staaende Tagstole overføres en Del af Tagets Totalbelastning gjennem vertikale Stændere paa Loftsbjælkerne. Disse maa derfor være under støttede der, hvor Trykket kommer. Stænderne indtappes oventil i et Ramstykke, hvorpaa Hanebj ælkerne hviler, idet de kammes ned paa Ramstykket. Dette ligger paatvers under Hane bjælkerne som en Drager. Tagstolen danner altsaa et Dragerværk. Nedentil kan Stænderne enten tappes direkte i Loftsbjælkerne eller i et paatvers af disse liggende Fodstykke. Ved sidstnævnte Methode bliver Tryk ket jevnt fordelt over et større Antal Bjælker. En staaende Tagstol med Fodstykke vil altsaa, naar man tænker sig et Snit efter Husets Længde axe, se ud, saaledes som Fig. 217 viser, a er Ram stykket, hvorpaa Hanebj ælkerne c er kammede, b er Stænderne, der oventil er indtappede i Ramstyk ket og nedentil i Fodstykket, d er Loftsbjælkerne. (Tagspærrerne er her for Tydeligheds Skyld ikke tegnede), e er 1,5—1,6 m. lange Strævere, der dels tjener til at frembringe en Længdeafstivning, dels til at understøtte Ramstykket. Fig. 217. Afstanden mellem Stænderne afpasses saaledes, at der kommer 1 saadan under hvert 4de eller hvert ste Spærrebind. Naar Spærrebindafstanden er 1 m., saa bliver altsaa Stænderafstanden = 4—5 m. De Spærrebind, hvori Stænderne anbringes, kal des Hovedbindere eller fulde Spærrébind. (Mange benytter ogsaa Benævnelsen «Hovedgebind»). De mellemliggende Spærrebind benævnes Mel lembindere eller tomme Spærrebind. (De, der endnu bruger tyske Benævnelser, kalder dem «Leergebind»). Afstanden mellem Hovedbinderne er altsaa 4—5 m. Understøttes Ramstykket ved et Sprængværk (Fig. 218), kan Afstanden mellem Tagstolens Stæn dere forøges til 6—B m. Fig. 218. Ved Eg Sindssygeasyl pr. Kristianssand er der imellem Stænderne enkelte Steder anvendt sprængt Hængværk. (Fig. 219). Ramstykket understøttes i dette Tilfælde af Hængesøilerne a b, hvori tillige Fodstykket er ophængt, saa det ikke tyngder saa meget paa Loftsbjælkerne. Afstanden mellem Stæn derne kan då være 11 m. Saadan Konstruktion er fordelagtig at benytte, hvis Loftsbjælkerne ikke er understøttede af Mellem vægge ret under Tagstolene, medens der findes til strækkelig solide Tvervægge eller Skillevægge, over hvilke Hovedbinderne med sine Stændere kan placeres. De staaende Tagstole kan være enkelte, dobbelte eller tredobbelte. Ved de liggende Tagstole er Stænderne stillede i skråa Retning 4= Spærrerne. De er altid dobbelte, da de danner et Slags Sprængværk i Hovedbinderens Plan. Vi skal siden nærmere omtale disse.109 Fig. 219 Den enkelt staaende Hanebj ælketagstol Tagstolen er her stillet midt under Hanebjælkerne (Fig. 220). Fig. 220. I Almindelighed vil der findes en Mellemvæg midt paa Bygningen, saa Tagstolen her kan faa god Understøttelse. den 9 m., skulde B ved 1/s Tåge være op til -^ . 9 = 15 m. ; men hvis Loftsbjælkerne ikke har anden Understøttelse end den ene Mellemvæg, saa gaar man nødig til større Bygnings bredde end HV2 m. for at slippe at bruge for svært Tømmer i Bjælkerne. Ved denne Bredde vil disses fritliggende Længde mellem Frontvæg og Mellemvæg blive 5,6 m., hvorved man ifølge Bygningsloven kan klare sig med 18 X 24 cm. Bjælker, naar disse lægges 0,84 m. fra hinanden. Til B = lIV2m. svarer en Spærrelængde = 0,6 . 11,6 = 6,9 m. Man kan da gjøre 1 = 4,0 m. og I1 = 2,9 m. Det er fordelagtigt for Tagets Stabilitet, at 1 > 11.I1. Den enkelt staaende Tagstol bruges altsaa ved forholds vis smaa Bygninger. Ulemperne ved den er, at den hindrer den fri Passage paa Loftet, og at den kommer i Kollision med Røgpiberne, der i Regelen ligger paa Midten af Huset. Tagstolen maa da afbrydes for hver Pibe. Den kan ogsaa være uheldig ligeoverfor Vindtrykket, idet dette fra den ene Tagflade kan forplante sig gjennem Hanebjælken og saaledes komme til at virke indvendig mod den anden Tagside, hvorved Spærrerne kan løftes ud af sine Taphuller. Naar 1 > 11,I1, saa at altsaa Tagfladens Tyngdepunkt ligger nedenfor Spærrens Understøttelsespunkt med Hanebjælken, bliver Ligevægten mere stabil, saa at en saadan Løftning har vanskeligere for at finde Sted. Forskjellen mellem 1 og I 1 bør dog ikke være altfor stor ; thi naar 1 bøier sig under Belastning, saa vil Naglen eller Bolten i Toppen af Spærrerne blive stærkt udsat for Brydning, naar 1 er betydelig større end 11.I1. Afstanden mellem Stænderne i den enkelt staaende Tag stol bør helst ikke være over 4 m. Længdeafstivningen tilveiebringes ved de foran omtalte Strævere mellem Stænderne og Ramstykket; men man bør desuden ogsaa anvende Stormlægter. Da den enkelte Tagstol medfører flere Ulemper og faa Fordele, idet man jo alligevel uden dens Hjælp kan overtække lIV2m. brede Bygninger kun ved det simple Hanebjælketag værk uden Tagstol, har den liden Anvendelse. Den dobbelt staaende Hanebjælketagstol. Hanebjælken bliver her understøttet af 2 staa ende Tagstole. (Fig. 221). Fig.

221. Hver Tagstol an- bringes i Nærheden af Hanebjælkens En- ! —% der, helst ikke læn- gere fra samme end 25 cm. eller saaJedes, at .Ramstykkets ydre lodrette Side falder ret under Skjærings- Fig 222. punktet a (Fig. 222). Afstanden n maa ialfald ikke overstige 1 m. Er 1 og P som Maximum = 4V« m., altsaa Spærrelæng110 Naar Ramstykket kommer længere ind paa Hane bjælken, saa bør man anvende den i Fig. 223 anty dede Forbindelsesmaade. Stænderen føres her helt op til Spærren og indtappes i denne eller forbindes med samme ved svalehaleformigt Blad. Ramstykket indfældes paa Siden af Stænderne under Hanebjæl ken, og denne bør i dette Tilfælde forbindes med Spærren ved svalehaleformigt Blad. Fig. 223. Det heldigste er, at der kommer en Mellemvæg ret under hver Tagstol. Bygninger med gjennem gaaende Korridorer langs efter Midten vil have 2 Mellemvægge. Den dobbelt staaende Tagstol egner sig derfor bedst til Anvendelse ved saadanne Huse. Det kan dog være tilladeligt at rykke Tag stolen indtil 2 m. ud til Siden for den understøt tende Væg, naar man anvender Fodstykke, saa Stændernes Tryk fordeles jevnt paa alle Bjælker. Længdeafstivning tilveiebringes som sæd vanlig ved Strævere eller Kopbaand fra Stæn derne op under Ramstykkerne. Undertiden skaffer man ogsaa en Tveraf stivning ved Strævere fra Stænderne op under Hanebjælkerne i Hovedbinderne, saaledes som antydet paa Fig. 221 ved punkterede Linier; men da en saadan Tverafstivning ikke strængt taget er nødvendig, og da den hindrer den frie Passage, saa anvendes den i Almindelighed ikke. Afstivning ved Stormlægter er ikke abso lut nødvendig ved dobbelt staaende Tagstol. men bør dog helst bruges. Til Stændere og Strævere benyttes i Regelen 16 X 16 cm. firkantet Tømmer, til Ramstykkerne 16 X 18 cm., til Hanebjælker og Spærrer 13 X 18 cm. Hanebjælkens Længde kan her være 5 m. Man faar da ved Vs Tåge som Maximum I1 = 3 m. og 1 = 4,5, altsaa Spærrelængden = 772 m. Ved den dobbelt staaende Tagstol har man den Fordel at kunne faa et forholdsvis frit Loftsrum, og Tagstolene kommer i Almindelighed ikke i Kol lision med Røgpiberne. Skal man indrede Kvistværelser paa Loftet, kan Hanebjælkerne tjene som Loftsbjælkelag og Tagstolene som Yægge for disse Værelser. Den dobbelt staaende Tagstol bruges derfor meget; men man foretrækker imidlertid i den nyere Tid den dobbelt staaende Aasetagstol (Fig. 233), der senere skal nærmere beskrives. Den tredobbelt staaende Hanebjælke tagstol. Fig. 224 viser Exempel paa en tredobbelt staaende Hane bjælketagstol, der tidligere undertiden har været anvendt ved steile Tåge. Man benyttede da to Hanebjælker over hinanden til Af stivning for Spærrerne. Den øverste Hanebjælke kaldes Spids bjælken. En Tverafstivning tilveiebringes her ved Stormbaand, der fæstes til Loftsbjælkerne, de ydre Stændere, Hanebjælken og den øverste midtre Tagstol, saaledes som Fig. 224 viser. Længdeafstivning skaffes paa sædvanlig Maade ved Stræ vere mellem Stænderne og Kamstykkerne og tillige ved Storm baand. Ved denne Tagkonstruktion kan 1 være = 41/» m., I1 = 31/2 mog1" = 2 m., altsaa samlet Spærrelængde =10 m. Byg- Fig. 224. Da det bliver vanskeligt at skaffe Loftsbjælkerne fornøden Understøttelse ved denne store Spændvidde, har den tredobbelt staaende Hanebjælketagstol i vore Dage ingen Anvendelse. Den liggende Hanebj ælketagstol. Den liggende Hanebjælketagstol er fremstillet i Fig. 225 med enkelte Detaljer i Fig. 226 og 227. Den har den Fordel at skaffe et frit Loftsruto, men be- og B følgelig = ~ . 7,5 = 12,5 m. 10 ningens Bredde bliver da -g- . 10 = 16,7 m.111 nyttes dog sjelden nutildags, da den kræver svært Tømmer samt meget Arbeide og derfor falder kostbar. Den er altid dobbelt, idet der under hver Hovedbinder kommer to skraatstillede Stændere a a, der omfatter med Klo Fodstykkerne b b nedentil og Ramstykkerne c c oventil. Fig. 225. Stænderne maa oventil være saa svære, at de, foruden at omfatte Ramstykkerne, ogsaa kan have et tilstrækkelig etærkt Blad d, der gaar op i Hanebjælken f med Forsats. De to skråa Stændere afstives mod hinanden ved Spænd rigelen e, der er indsat med Forsats i Bladet d. Fig. 226 fremstiller i større Maalestok Detalje heraf. Fig. 226. Den liggende Tagstol fordrer et steilt Tag, da Vinkelen a mellem Stændere og Loftsbjælker helst ei bør være mindre end 45 °. Fig. 227. Da Stændere, Spændrigel og Loftsbjælke tilsammen dan ner et Trapez, der er en forskyvbar Figur, maa man ved Hjælp af Stræverne g g tilveiebringe stabile Triangelforbindelser. Efter Tagets Længderetning frembringes Afstivning ved Strævere 1 fra Stænderne op under Ramstykkerne og ned til Fodstykkerne. (Se Længdesnit Fig. 228). Fig. 228. Spændvidden bestemmes af, at 1 ikke bør være over 47s m. og Hanebjælken ei over 4,5, hvorved I1 for et Vinkeltag bliver == 0,7 . 4,s = 3m., 1+ I1 altsaa — 7,5 m., og følgelig Den liggende Hanebjælketagstol kræver som sagt store Tømmerdimensioner, idet Stændernes Tversnit oventil maa være 20 X3O cm. og nedentil 18 X25 cm. Til Ramtræer benyttes 16 X 22, til Spændrigel 18 X 20 og til Hanebjælker og Spærrer som før 13 X 18 cm. Da Konstruktionen er kostbar . og ikke lader sig anvende for større Spændvidder

end 10,7 m., har man ophørt at bruge den. Kombination mellem liggende og enkelt staaende Hanebjælketagstol. Man. kan opnaa større Spændvidde, naar man indskyder et Ramstykke paa Midten mellem Hanebjælke og Spændrigel ved den liggende Tagstol og understøtter samme ved lodrette Stændere. (Fig. 229). Fig. 229. Hanebjælken ligger da ikke umiddelbart ovenpaa Spænd rigelen, men saa langt ifra, at Ramstykket faarPlads imellem begge. Mellembindernes Hanebjælker faar ved Ramstykket, hvor- Mørraevinkelen bliver altsaa da = 90°, .10 B = y .7,5 = 10,7 m.112 paa de kammes, Understøttelse paa Midten, saa deres Længde kan være større. Ved denne Konstruktion bør man helst anvende til Tver afstivningen Strævere, der gaar fra den liggende Tagstols Stændere i skråa Retning frem mod Spændrigel og Hanebjælke og indfældes i begge med svalehaleformigt Blad. Disse Strævere, saavelsom den staaende Tagstol i Midten, ophæver imidlertid Fordelen ved den liggende Tagstol, nemlig den at skaffe et frit Loft. Hanebjælkens Længde kan her øges til 8 m. ; men Spær rerne maa da oventil støttes ved Spidsbjælker. Spærrernes Længde kan da være 1 4- 11 +1" = 4,5 + 3,5 +2= 10 m., hvor- Konstruktionens Anvendbarhed beror da ved denne store Spændvidde paa, om Loftsbjælkerne kan skaffes en fra Taget uafhængig Understøttelse nedenfra;, thi hvis Bygningen kun har én Mellemvæg, og dens Bredde er over 11 1/» m-. saa an vender man helst en af de senere beskrevne Hængværkskon struktioner med Hængesøiler til Understøttelse forLoftsbjælkerne. AasetagværTz. Forskjellen mellem Aasetagværket og Hane bjælketagværket er tidligere omtalt. Hanebjælkerne falder ved Aasetagværket væk. Spærrernes Understøttelse tilveiebringes istedet ved de langs Tagets Længderetning løbende Aaser. Disse bæres af Stændere i lodret eller skråa Retning, hvorved fremkommer de staaende og de liggende Aasetagstole. Da alle Hanebjælker udelades med Undtagelse af, at der ved de dobbelte Tagstole i hver Hoved binder anbringes en Tangforbindelse eller Spænd bjælke til Afstivning og Sammenhold,, opnaar man ved Aasetagværket en stor Tømmerbesparelse. Disse Tåge bliver derfor billigere end Hane bjælketagene, hvorfor de i den senere Tid har faaet stor Anvendelse. I gamle Dage var derimod Hanebjælketagene de dominerende. En anden Fordel ved Aasetagværket er, at man undgaar at bruge Opskalkning og med Lethed kan lade Tagspærrerne skyde ud forbi Væggen, saa Taget bliver overhængende. Den Aas, som ligger under Mønnet og under støtter Spærrerne i Toppen, kaldes Mønsaasen. Den nederste Aas, som understøtter Spærrefoden, benæv nes Raften eller Fodaasen. De mellemliggende Aaser kaldes Mellemaaser. Aasernes Antal under hver Tagflade indrettes saaledes, at Spærrerne ikke kommer til at ligge frit paa større Længder end 372—47a m. Aaserne understøttes ved Stændere i 3—5 m. Afstand, d. e. for hvert 3die å ste Spærrebind. Hos os bruges meget en særegen Art Aasetage, der bestaar deri, at Aaserne lægges ovenpaa Spær rerne istedetfor under disse. I dette Tilfælde kommer Aaserne tættere sam men, kun med I—P/21—P/2 m. indbyrdea Afstand, og Tag tækningen anbringes direkte paa dem. Alle Mellembindere sløifes da, og der anvendes kun Hovedbindere. Denne Konstruktion, hvor Aaserne altsaa op træder istedetfor Tagspærrerne som Fæste for Tæk ningen, skriver sig fra Italien. Den kaldes i Østerrige for «Riegeldacher». Man har ogsaa en anden Afart af Aasetagene, der bestaar deri, at Spærrerne, som ved det egent lige Aasetag, anbringes ovenpaa Aaserne; men disse faar ikke sin Understøttelse direkte ved Tagstole, men hviler ovenpaa Spærrer, henhørende til Hoved bindere. For at undgaa nogen Forvexling skal vi i den senere Beskrivelse benytte os af følgende Benæv nelser paa de tre Slags Aasetage: 1. Det egentlige Aasetag eller Fettetaget. 2. Det italienske Aasetag eller Rigeltaget. 3. Aasetag med Over- og Underspærrer. Overalt, hvor kun Benævnelsen Aasetag eller Aasetagværk forekommer, mener vi her i nærvæ rende Haandbog det egentlige Aasetag eller Fette taget. Sidstnævnte Navn har vi her optaget efter det tyske «Pfettedach» eller «Fettedach». Den enkelt staaende Aaset&gstol. Spærrerne understøttes her ved Mønnet af en staaende Tagstol, hvis Ramstykke danner Mønsaasen (Fig. 230). Fig. 230 samme ved Spiger, der maa gribe 6—lo cm. ned i Aa- sen. Fig. 231 viser De- talje af denne Forbindelse. Mønsaasen understøttes paa hver 3die til 4de m. af lodrette Stændere, der enten kan indtappes direkte Nedentil kammes Spærrerne over og fastspigres til en Fodaas, der ligger ret over Husvæggen ovenpaa Loftsbjæl kerne, i hvilke Fodaasen nedkammes 4—5 cm. dybt. Spær- 10 efter altsaa B bliver = y . 10 = 14,sru. ved et Vinkeltag. Spærrerne karnmes ned paa Mønsaaseu og fæstes til "W*! i Loftsbjælkerne eller i et Fig. 231. ovenpaa disse lagt Fod- stykke.113 rerne saminenbindes desuden med Loftsbjælkerne ved svale halefonnigt Blad. (Fig. 232 viser Detalje af Forbindelsen ved Spærrefoden). Fig. 232. Spærremes Nedtapning i Loftsbjælkerne med Spærretaa udenfor bebøves ikke ved Aasetagene, fordi Horizontaltrykket udåd ophæves ved Spærrernes Forbindelse med

Mønsaasen. Længdeafstivning tilveiebringes dels ved Strævere fra Stænderne op under Mønsaasen, dels ved Stormlægter i skråa Eetning under Spærrerne mellem Fodaas og Mønsaas. Da Spærrernes fritliggende Længde ei bør overstige 4,5 m., egner ikke denne Konstruktion sig for bredere Bygninger end -g- . 4,s = 7,6 m. Da den i Midten staaende Tagstol desuden hindrer den frie Passage paa Loftet og let kommer i Kollision med Pi berne, har Konstruktionen liden Anvendelse. Naar man istedetfor Mønsaas anvender to Mel lemaaser, nnderstøttede af lodrette Stændere, frem kommer den dobbelt staaende Aasetagstol. (Fig. 233). livor Tagstolenes Stændere findes, tjener til at skaffe en god Tverforbin delse tilveie. De indblades i Spærrerne med svalehaleformigt Blad. Spærrerne kammes over Mellemaaserne og fæstes til samme ved store Spiger. Fig. 234. Fig. 234 viser De- / talje af Forbindelsen 7a>!& mellem Spærre, Jjjj Spændbjælke, Mel ~\ lemaas. og Stænder. En anden Forbindel sesmaade er vist i Fig. 235, hvor Spær ren er opsadlet paa Mellemaasen.Fig. 235. Ved Spærrefoden bliver Forbindelsen, som oven for i Fig. 232 fremstillet. Stræverne bb fra Stænderne til Spændbjælken tjener til en bedre Tverafstivning. De benyttes dog ikke saa meget, da de hindrer den frie Passage paa Loftet. Længdeafstivning skaffes tilveie ved Strævere eller Kopbaand fra Stænderne op under Mellemaaserne samt ved Storm lægter, der anbringes som Andreaskors under Spærrerne imellem Fodaas og Mel lemaas og imellem hver Hovedbinder. Fig. 233. Stænderne er her ikke direkte indtappede i Aaserne, men i Spændbjælker (a), hvorpaa Aaserne kammes ret over Stænderne. Spændbjælkerné, der kun anbringes i hver Ho vedbinder, altsaa i hvert 4de eller ste Spærrebind, Kolderup : Husbygningskunst. Forlænger man Tagstolenes Stæn dere op til Spærrerne istedetfor at ind- tappe dem i Spændbjælkerné, saa kan. man opnaa meget solidere Forbindelser mellem Mellemaas, Stænder, Spærre og Spændbjælke end de i Fig. 234 og 235 fremstillede. Disse Forbindelser er viste i Fig. 236, 237 og 238. i114 Fig. 238. Forskjellen mellem de tre Forbin delser er, som Figurerne nærmere viser, den, at i Fig. 236 er saavel Stænder som Spændbjælke enkelt, i Fig. 237 er Spænd bjælken dobbelt og omfatter Spærrer og Stændere som en Tang, medens Stæn derne i Fig. 238 er dobbelte og omfatter saavel Spændbjælke som Spærrer. Ved alle disse Forbindelser faar Mellemaasen et fast og sikkert Leie i det Triangel, som dannes mellem Spærre, Spændbjælke og Stændere, hvorhos Spær rens Afstivning bliver bedre. Fig. 237 er maaske den bedste af disse tre Variationer. Da Mellemaasen ikke kommer lodret over Stæn derne, faar de til Længdeafstivningen anvendte Strævere en lidt udadheldende Retning, hvilket imidlertid ei skader. Mellemaasen maa lægges saaledes, at 1 bliver I—21—2 m. længere end I 1 for at faa Tyngdepunktet nedenfor Mellemaasen. Tagets Tilbøielighed til at dreie sig om denne som Axe falder derved væk. Er 1 som Maximum = å1/* m. og I1 = 3 m., altsaa den hele Spærrelængde 7 1/2 m., bliver den største tilladelige Spændvidde B ved Vs Tåge = For større Spændvidder, og naar 1' bliver over 3—3V2 m., raaaKonstruktionen anordnes saaledes, at man faar en Mønsaas, idet der tillige anbringes enten en staaende Tagstol i Midten, hvorved man faar den tredobbelt staaende Aasetagstol (Fig. 241), eller Mønsaasen bæres af en liggende Tagstol, placeret ovenpaa Spændbjælken (Fig. 248). Endnu bedre er det at anbringe et Hængværk ovenpaa Spændbjælken, saaledes at Mønsaasen hviler paa Hængesøilen, medens denne atter understøtter Spændbjælken. Dette Arrangement tilsteder ogsaa en god Længdeafstivning. (Fig. 249). Herom nær mere siden. Man kan ogsaa i Nødsfald anordne Spidsbjælker øverst oppe mellern samtlige Spærrer (Fig. 239) ; men det ansees ikke for at være saa godt som Mønsaas. Undertiden bruger man ogsaa en Kombination mellem Aase- og Hanebjælketagværk, saaledes som Fig. 240 fremstiller. Aasetagstolen er her givet en skraat udadheldende Eet ning, saa Stænderne staar lodret paa Spærrerne. Denne Konstruktion kommer især til Anvendelse ved Ladebygninger, hvor man ønsker at faa Hanebjælken saa høit, at man kan kjøre under den med store Læs. 1 kan her Fig. 240.i 5. 71/2 = 12,5 m.o I dette Tilfælde kan 1 sættes = 47» m., 1' = 8 og 1" = 2, 10 altsaa 1-fl'+ 1" = 91/» m. og følgelig B = -g-.9 l/2 = 15,8m.115 Den tredobbelt staaende Aasetagstol. Et Exempel paa en tredobbelt staaende Aasetagstol er fremstillet i Fig. 241. Her er anvendt 2 Spændbjælker og 2 Mellemaaser. Gjør man 1 = 4x/2, I'= 3r/2 og 1" =3, altsaa hele Spærre -10 længden =11 m., saa kan Konstruktionen anvendes for -g-. 11 Fig. 242 fremstiller den simpleste Form for en liggende Aasetagstol. Denbenævnes ogsaa Bukkestolen. Mønsaasen bæres af Strævere eller Ho vedspærrer a, a, der ligger parallelt med Tagspærrerne og indtappes i Loftsbjælkerne med Tap og Forsats. Fig. 243 og 244 viser Detaljer af Forbindelsen ved Mønnet. Naar Mønnevinkelen er 90°, saa læg ges Mønsaasen diagonalt imellem Spærrer og Stræ vere, saaledes som Fig. 243 viser. Er Vinkelen derimod stump, lægges den, som vist i Fig. 244. Da Spærrelængden ei

bør være over 41/2 m., passer ikke Konstruktionen for større Spændvidder Mønsaasen faar et sikkert Leie derved, at Bukkestræverne krydser hinanden og over blades med Spærrerne. Fig. 242. Fig. 246. Ved bredere Bygninger kan man lægge ind Mellemaaser og en Spændbjælke. (Se Fig. 245). Fig. 246 viser i større Maalestok Mel lemaasens og Spænd bjælkens Forbindelse med Bukkestræveren og Spærren. 1 og r kan da være lige store og begge = 4 m. ; SpærrelængdenFig. 246. være = 4,5 m., 1' = 3 m. og 1" = 2 m., altsaa Spændviddeu = 15,8 m.116 altsaa Bm. og Spændvidden følgelig =.:'-«- .8 = 13,3 m. Spændbjælken bør isaafald helst understøt tes ved de punkterede Strævere b, b. Afstanden mellem hver Bukkestol eller Hoved binder bør ikke overstige 4 m. Længdeafstivning tilveiebringes ved Strævere fra Bukkestræverne op under Mellemaasen, hvorved denne tillige faar bedre Understøttelse, hvilket er godt, da Mellemaaserne har større Belastning at bære end Mønsaasen. Til Aaser vælges 21 X 21 cm. Tømmer. Fot at undgaa de lange Bukkestrævere benyt ter man ogsaa den i Fig. 247 fremstillede Form af liggende Aasetagstole, konstrueret efter Spræng værksystemet. Fig. 247. Spændbjælken understøttes af Stræverne a—a, der staar i denne og Loftsbjælken. med Tap og Forsats. Mellemaaserne kammes oven paa Spændbjælken og understøttes yderligere ved korte Strævere, der fra Mellemaasen gri ber ned paa Tagstolens Strævere a og Spænd bjælken b. Endvidere anbringes Stræverne c mellem a og b. Samtlige Strævere virker til Længde- og Tverafstivning samt til Understøttelse. Fordelen ved Konstruktionen er, at Lofts rummet bliver frit, og at Loftsbjælkelaget ikke belastes; men da Mønsaasen mangler, kan 1' Lægger man ind en Spidsbjælke tæt under Mønnet, saaledes som i Fig. 239 vist, og gjør 1 = 4,5 m, 1' = 3 og 1" = 2, kan Overtækningen finde Sted over -^- . 9,5 == 15,8 m. brede Bygninger, ligedan som Tilfældet var med den dobbelt staaende Aase tagstol med Spidsbjælke. Saadanne Spidsbjælker maa selvfølgelig ikke alene anbringes i Hovedbinderne, men ogsaa i Mel lembinderne. Ved de liggende Stole faar man ikke saa god Længdeafstivning som ved de staaende. Ved den i Fig. 247 viste Konstruktion bør Stormlægter indlægges i skråa Retning mellem Stol stræverne a og Tagspærrerne fra Fodaasen til Mel lemaasen. Ogsaa ovenfor sidstnævnte Aas bør Stormlægter indlægges skraat op til Mønnet. Kombination mellem dobbelt staaende og liggende Aasetagstol er fremstillet i Fig. 248. En Mønsnas bør altid forefindes ved store Spændvidder; thi den virker til at ophæve Horizontal trykket ved Spærrefoden. Det er derfor hensigtsmæssi gere at støtte Mønsaasen ved et Hængværk istedetfor ved en Bukke- Fig. 248. stol, thi da kan ogsaa Spændbjælken faa Understøt telse paa Midten. Fig. 249 viser dette Arrangement. Man opnaar herved tillige den Fordel, at man ved en Tangforbindelse paa begge Sider af Hænge søilen ovenpaa Spændbjælken (se a—a Fig. 249) langs Husets Længdeaxe kan skaffe tilveie en god Længdeafstivning, idet man kan placere Strævere fra Tangen op mod Hængesøilerne. ikke godt være over 3 m. Er da 1 = 4,5 m., bliver Spændvidden kim — . 7,5 = 12,5 m. Her kan 1 være = 1' og begge tilsammen = 9 m., altsaa Spænd- vidden = -x- . 9=15 m.b Naar 1' er = 4,5 m., bliver imidlertid Spændbjælken = — . 4,5 = 7,5 ra. lang. \117 Fig. 249. b. Tagværk i middelbar Forbindelse med Lofts bjælkelaget eller Tagværk med Loftsvægge. Man bruger~ meget i den senere Tid at forhøie Frontvæggene I—21—2 m. over Loftsbjælkelaget. Herved opnaaes mange store Fordele: For det første faar man nemlig et høiere og rummeligere Loftsrum, samtidig med, at Taget kan gjøres fladere. For det andet er der god Anledning til i de forhøiede Yægge at anbringe Vinduer og derved skaffe god Belysning ind paa Loftet. Tagvinduernes Antal kan derved indskrænkes til et Minimum, hvilket er en Fordel, da der let vil fyge Sne eller drive Vand ind paa Loftet gjen nem Vinduer i Tagfladen. For det tredie faar Huset et smukkere Udseende derved, at Væggen ovenfor øverste Etages Vinduer bliver høiere, saa man faar bedre Plads til at anbringe en rig Gresims etc. Tagspærrerne kan ikke længere komme i umiddelbar Forbindelse med Loftsbjæl kerne, og herved taber vistnok Tagkonstruk tionen noget af sin Soliditet, idet den ufor skyvelige Triangelforbindelse, som dannes af Spærrer og Loftsbjælke, opha3ves, og Forbindelsen bliver mere sammensat. Den indirekte eller middelbare Forbin delse mellem Spærrerne og Loftsbjælken iværksættes ved den franske eller svenske Tagstol. Konstruktionen er hos os indført fra Sverige og kaldes derfor den svenske Tagstol; men den er egentlig af fransk Oprindelse. Den benævnes ogsaa hos os undertiden KnæstoMen. I Danmark bruges Benævnel sen Trempéfoæggen eller TrempélstoMcen. I Fig. 250 fremstilles et Exempel paa Anvendelse af d-en svenske Tagstol. Belastningen fordeles paa hensigtsmæssigste Maade, naar Spærrens Understøttelsespunkter falder saaledes, at det mellemste Stykke af samme, altsaa be (Fig. 250), er */io og begge Sidestyk kerne, ab og cd, liver lig 3/io af Spærrens hele Længde; men det indtræffer dog hyppigt, at man ei kan befølge denne Regel,

dels fordi Tagstolens Strævere der ved vikle faa en for steil Stilling, naar Loftsvæggene er høie, og dels fordi Hanebjælken ved meget store Spændvidder vilde blive lidt for lang. Det i Fig. 250 fremstillede Exempel paa et simpelt Hanebjælkegebind med svensk (fransk) Tag stol passer godt som Hovedbinder for det italienske Aasetag (Rigeltaget). Herom nærmere siden. Fig. 251, 252 og 253 viser den svenske Tagstol i større Maalestok. Trykket af Spærren a overføres gjennem Stræ veren c ned paa Loftsbjælken f. Stræveren staar med Top og Forsats i saavel Spærren som i Lofts bjælken. For at tilveiebringe en triangulær Forbindelse, der kan holde det Hele sammen, anvendes Stikbjæl ken b, der omfatter Spærren a med svalehaleformigt Blad, hvorigjennem slaaes en Trænagle eller stor Spiger, samt overblades og fastspigres eller fast boltes til Stræveren c. Istedetfor Anvendelse af svalehaleformigt Blad kan ogsaa Spærren nedtappes i Stikbjælken. (Fig. Fig. 250.118 252). Dette er i Grunden den bedste og solideste Forbindelse, og bør denne altid anvendes ved Hane bjælketagstol. Fig. 261. Ved Aasetagværk er derimod Bladforbindelsen den almindeligste, naar man vil lade Spærren springe lid forbi Væggen (d. e. faa et overhængende Tag). Ved Murbygninger bruger man, naar Lofts væggens Tykkelse er mindre end IVa Sten, at lade Stikbjælken lige under dens Sammenstød med Spær ren hvile paa et.Ramstykke d, der bæres af Stæn dere e, opstillede langs Væggen i 3—4m. indbyrdes Afstand. Fig. 252. Ramstykket d med sine Stændere e danner alt saa en staaende Tagstol langs Murvæggen. Ved Aasetagværket tjener Ramstykket tillige som Fodaas. Ved Kopbaand eller Strævere fra Stænderne til begge Sider op under Ramstykket tilveiebringes Længdeafstivning. Stænderne kan nedentil enten tappes direkte i Loftsbjælkerne eller i et Fodstykke ovenpaa disse. Sidstnævnte er Tilfældet, hvor Loftsvæggen er lavere end 0,7 m. ; thi da kommer Stræverne under Ramstykket til at indtappes i Fodstykket istedetfor i Stænderne. Fig. 253. Fig. 254 og 255 viser Længdesnit, hvori disse to Tilfælde er fremstillede. Er Loftsmurens Tykkelse IV2—2 Sten, saa kan Ramstykket d erstattes ved en Murrem eller Sville, der hviler paa Muren. (Fig. 252). Ved Træbygninger hviler Stikbjælken b paa øverste Stok eller Ramstykke i selve Væggen, saa ledes som Fig. 253 viser. Fig. 254.119 Høiden li bør ikke overstige 2,5 m. I Almin delighed er den I—21—2 m. ISTaar den er over 1,8 m., bør Stræverne c dan nes af 2 tykke Planker, der som en Tang omfatter Stikbjælken og Spærren paa begge Sider og fæstes til samme ved Skruebolte af Jern. Naar Stræveren er enkelt, overblades den med Stikbjælken. Fig. 255. Istedetfor at sætte Stræveren med Tap og Det i Fig. 250 viste Exempel paa et Hanebjælke tagværk med Loftsvægge kan anvendes lige op til en Spændvidde = 18 m., idet Spærrerne understøt tes paa 2 Steder mellem Mønnet og Foden. Hanebjælkerne maa imidlertid altid ved Tag: stole med Loftsvægge forbindes med Spærrerne ved svalehaleformigt Blad og ikke ved Tap, da de i dette Tilfælde ogsaa maa tjene til at holde Forbin delsen sammen og saaledes kan blive udsatte for Stræk. Bedst er det at danne dem som en Tang af 2 tykke Planker. Alle foran beskrevne Tagkonstruktioner kan anvendes i Forbindelse med Loftsvægge. Dog er det enkelte af disse, som egner sig bedre hertil end andre. Dette er specielt Tilfældet med Aase tagstolene. Vi anser det her for overflødigt paanyt at gjen nemgaa samtlige Konstruktioner og skal kun ind skrænke os til enkelte Exempler, der i tilstrækkelig Grad vil kunne illustrere Sagen. Fig. 257 viser saaledes den simpleste liggende Aasetagstol, Bukkestolen, i Forbindelse med Lofts vægge. Fig. 25G. Ved denne Methode er man mere uafhængig ved Spærrebindenes Opstilling, idet Spærrerne ikke behøver at komme i samme vertikale Plan som Loftsbjælkerne. Stræveren kan nemlig gribe ned paa Puden, om det saa er midt imellem 2 Lofts bjælker. Forbindelsen er imidlertid ikke saa solid som Stræverens direkte Nedtapning i Bjælken, og den bør derfor ikke anvendes uden i yderste Nød. Man bruger ogsaa undertiden at lade Stikbjæl ken beståa af 2 Planker, der som en Tang griber om Spærren og Stræveren. Længdeafstivning tilveiebringes her ved korte Strævere fra Bukkestræverne op under Mønsaasen til begge Sider af Bukkestræverne. Fig. 258 viser Forbindelsen ved Mønsaasen i større Maalestok, hvor a—a er Bukkestræverne og b b de korte Længdeafstivnings-Strævere. Fig. 258.120 Den dobbelt staaenåe Aasetagstol med Loftsværjge er fremstillet i Fig. 259 Fig. 259 3 m., altsaa B = -^ . 7,5 = 12,5 m Man maa ved Aasetagvær kerne lægge Mærke til, at den svenske Tagstol kun anvendes i hver Hovedbinder. Derfor kan Spændvidden ei være større, idet Mellembindernes Spærrer ei faar anden Understøttelse end Mellem aaserne og Fodaaserne og ved større Spændvidder tillige Møns aasen. Ramstykket under Stik bjælkerne tjener som Fodaas for Mellembindernes Spærrer. Naar Spændvidden kunde øges op til 18 m. ved det i Fig. 250 viste Exempel paa den svenske Tagstol, saa er det, fordi denne i dette Tilfælde anvendes i samtlige Spærrebind. Man gjør fornuftigst i sidst nævnte

Tilfælde at benytte disse som Hovedbindere til Understøttelse for Aa serne ved et italiensk Aasetag (Rigeltag); thi vilde man anbringe Tagtækningen direkte paa Spærrerne og altsaa lade Afstanden mellem disse kun være = 1 m., saa vilde Konstruktionen falde kostbar, idet der gik meget Tømmer til, eftersom hvert Spærrebind fordrer sin svenske Tagstol. Fig. 260 viser et Exempel paa lig gende Aasetagstol med Mellemaaser og Loftsvægge. Skal man paa Loftet have en Grang efter Mid ten og indrette Værelser til begge Sider af samme, saa kombinerer man den lig- gende Aasetagstol med en dob- belt staaende Stol, der danner (rangens Yægge, saaledes som Fig. 261 viser. Ovenpaa Spændbjælkerne an- bringes foruden de to Mellem- aaser tillige parallelt med disse løbendeßjælker a—a, til hvilke Underloftet i Gangen og Væ relserne kan fastspigres. Den resterende Del af Tagfladen i Værelserne dannes ved Pane ling under Spærrerne. De liggende og staaende Stole danner Skillevæggene mellem Værelserne. Fig. 261. Spændvidden bestemmes af, at 1 kan gjøres = 4,5 m. og V —121 Har Suset Valmtag, saa forlænges Bjælkerne a—a—a, indtil de støder sammen med Valmernes Spærrer, hvorved disse faar Understøttelse. Kon struktionen er saaledes meget hensigtsmæssig. Fig. 262. Bliver 1' over 3,5 m., saa maa Mønsaas anven des, hvorved man faar de i Fig. 262 og 263 viste Konstruktioner af liggende Aasetagstole med Lofts yægge. Af disse foretrækkes i Regelen Fig. 262, fordi man ved denne faar et friere Loftsrum. en bedre Understøttelse for Mellemaaserne, kortere Tømmer i Stræverne samt en lettere Afbinding. Paa Grund af Mønsaasen kan her 1 og V være lige store. Afstivning paatvers og paalangs tilveiebringes ved korte Strævere fra Aaserne ned paa Hoved stræverne og Spændbjælken samt mellem denne og Hovedstræverne. Ved alle Mellembindere kammes og spigres Spær rerne ned paa Aaserne. Ønsker man tillige at bruge Stikbjælker a—a i Mellembin- derne for at kunne forbinde disses Spærrer ved svalehaleforraigt Blad med Stikbjælkerne, saa lader dette sig arrangere ved Hjælp af en Vexel, saaledes som Fig. 264 viser. Vexelen c anbringes isaafald imellem Hovedbindernes Stik bjælker a. Til Vexelen fæstes Mellembindernes Stikbjælker d (se Plan Fig. 265;, der griber med svalehaleformigt Blad om Mellembindernes Spærrer. Eamstykket e, der tjener som Fodaas, faar herved en sikrere Stilling. Methoden er især fordelagtig, naar man skal danne en Hoved gesims af Træ. Fig. 264. Kolderup: Husbygningskunat. Figl 263- Spændvidden bliver, naar 1 gjøres = 4,5 m. og F = 3,5m,8 = |.8 = 13,3 m. Er begge =4,5 m., bliver Spændvidden jr-. 9 = 15 m.122 11. Gravltagveerl* med ikke understøttet LofYstoj seiltelag1 (Hængværkstage). Loftsbjælkerne bør ikke have en større fritlig gende Længde end 5 m., naar deres Dimensioner ikke er over 18 X 24 cm. og deres indbyrdes Af stand 1 m. Bliver Længden større, uden at Bjælkelaget kan faa Understøttelse ved Yægge nedenfra, noget som ofte indtræffer ved større Lokaler, saa maa Tagkonstruktionen anordnes saaledes, at Bjælkerne kan ophænges i den. Herved fremkommer de saakaldte Hængværhstage. Bjælkerne ophænges ved Hjælp af Hængesøiler og Dragere. Ved Spændvidder op til 10 m. vil 1 Hængesøile paa Midten i hver Hovedbinder være nok. Fra 10—15 m. anvendes 2 Hængesøiler, fra 15—20 m. 3 saadanne osv. Den indbyrdes Afstand mellem Hængesøilerne efter Bygningens Længderetning, altsaa Afstanden mellem Hovedbinderne, gjøres = 4—5 m. Anordningen bliver noget forskjellig, eftersom Tagspærrerne kommer i umiddelbar Forbindelse med Bjælkelaget, eller der an vendes Loftsvægge. Ligeledes varierer den noget ved Hanebjælketage og Aasetage. Vi skal derfor i det følgende behandle hvert Tilfælde for sig. Vi anser det imidlertid for rettest først at beskrive de Konstruktions-Detaljer, der kan blive fælles for alle Hængværkstage.^^ Dette er Tilfældet med Maaden, hvorpaa -r" Hængesøilen forbindes med Dragerne og Bjælkerne, samt ved Forbindelsen mellem Stræverne og Hængesøilerne. Ønsker mån ikke, at Dragerne skal være syn lige under Loftet, saa anbringes de ovenpaa Bjæl kerne, og disse ophænges da i samme ved Skruebolte. Dragerne kan lægges enten ved Siden af Hænge soilen (Fig. 266) eller ret under samme (Fig. 267 og 268). Fig. 266. I Fig. 266 er Hængesøilen enkelt, i Fig. 267 og 268 dobbelt, a betegner Drageren, c Loftsbjæl ken, b Hængesøilen. Fig. 267 og 26S fremstiller det samme Tilfælde, ved forstnævnte i Tversnit, ved sidstnævnte i Længdesnit. Fig. 267. Ved den enkelte Hængesøile anvendes et Hæng jern, der fæstes til Søilen paa begge Sider ved Kramper, Skruebolte og store Spiger og nedentil Fig. 268. bøier sig rundt Bjælken. Oventil har Hængjernet Knaste, der hviler mod Kramperne. Ved den dobbelte Hængesøile anvendes 2 Hæng jern, der i nærværende Exempel omvrides nedentil, saa Jernets Fladside vender mod Bjælkens Sider og dens Underflade. Saadan Omvridning af Jern kan imidlertid let svække dette og er derfor ikke at anbefale. For at kunne have Anledning til bagefter at skrue Hængværket op, om der indtræder nogen Synkning, er det fordelagtigere at danne Hæng jernet i Form af 2 Skinner, der nedentil

afrundes og forsynes med Skruegjænger. (Se Fig." 269). " Un der Bjælken lægges i dette Tilfælde en horisontal Skinne med Huller i Enderne for de vertikale Skin ners afrundede Ender. Ved Skruemøttriker kan man da skrue det hele godt sammen.123 Hængesøilen skulde synke ned, vilde den komme til at trykke paa Bjælkerne, hvis saadant Mellemrum ikke fandtes. Fig. 270. Til Hængjern vælges i Regelen Fladtjern af 6 cm. Bredde og 1 —1,5 cm. Tykkelse. Ved Anvendelsen af 2 Hængjern ved den dob belte Hængesøile kan man ei med Sikkerhed vide, om begge bærer lige meget. Hvert enkelt Hængjern bør derfor have Styrke nok til at kunne bære den hele Tyngde alene. Undertiden bruger man ved den dobbelte Hænge. soile ogsaa kun ét Hængjern, der lægges ind midt imellem begge Søiler og gaar tvers igjennem baade Fig. 271. Denne Konstruktion bør man ogsaa anvende ved de i Fig. 267 og 268 viste Hængjern. Man har ogsaa en anden Maade at kunne løfte op Bjælkerne efter en Synkning, nemlig ved Hjælp af Kiler d d (Fig. 270); dogforetræk ker man i Regelen at kunne arrangere sig med Tilskruning nedenfra. Mellem Hængesøilen og underliggende Dra ger eller Gulvbjælke maa der være nogle CentimetersMellemrum ; thi ellers kan den senere Hævning af Bjælkerne ei finde Sted, og om Drager og Bjælke med Skruegjænger, Møttrik og Underlægsplade under samme. (Fig. 271). Skrue bolterne, som holder den dobbelte Hængesøile sam men, gaar da igjennem Huller i Hængjernet. Gjør det intet til Sagen, at Drageren er synlig i Underloftet, saa falder det lettest at anbringe den under Bjælkerne. Man kan da ved dobbelte Hængesøiler fuldstændig undvære Hængjern ved at lade Søilen omfatte Dra geren (Fig. 272). Den under Drageren væ rende Del af Hænge søilen, som altsaa ogsaa bliver synlig, kan udskjæres, saa den tjener til Pryd. Fig. 272 fremstil ler et Længdesnit, idet Dragerne er lagt efter Bygningens Bredde og Bjælkerne efter dens Længde retning, et Arrange ment, som ofte fore kommer ved Hæng værkstage. Kommer det ikke an paa noget smukt Udseende, afskjærer man Hængesøilen med horizontalt Snit un der Drageren. (Fig. 273). Afstanden x fra Dragerens Underflade til Hængesøilens nedre Ende maa være mindst 20—25 cm. -—3 Exempel herpaa. Hænge- C J^ søilen er her tegnet dobbelt, og Drageren a ligger efter Bygningens Længdeaxe. Nogen Omvridning af Fig. 274. Hængjernene- behøves ikke i dette Tilfælde. Man kan ogsaa ved den enkelte Hænge- søile nndgaa at bruge Hængjern, hvis man gjør Drageren dobbelt. (Fig. 274). Denne sam- menblades ved Hængesøilen, og en Skruebolt trækkes igjennem. Vil man ikke have Hængesøilerne stikkende frem under Loftet, maa mW\ Hængjern anvendes. Fig. 275 fremstiller et124 Det falder billigere at lægge Dragerne under Bjælkerne istedetfor over, da man sparer alle de Jernbolter, som ellers maa til for at liænge Bjæl kerne op i Dragerne. Fig. 275. Bjælkernes Skjødning er ogsaa besværligere, naar de ophænges under Dragerne. Hovedbinder- Bjælkerne (Bindbjælkerne) maa skjødes ret under en Hængesøile, og Skjødningen udføres ved det skråa Hageblad og Jernbolte med en Jernskinne eller endnu bedre et Sadeltræ under. (Se Fig. 276 og 277). Fig. 276. Fig. 277. Hængesøilernes For ening med Stræverne ved det enkelte Hæng vcerli er fremstillet i Fig. 278, naar enkelt Hængesøile anvendes, og i Fig. 279 ved den dobbelte Søile. I førstnævnte Til fælde sættes Stræverne ind i Hængesøilen med Tap og Forsats, i sidst nævnte er der Hul tvers igjennem den x dobbelte Hænge- søile, saa at Stræ- Den ovenfor Stræverne stikkende Ende af Søilen maa have en tilstrækkelig Længde x. Denne kan beregnes efter Trykkets Størrelse i Lighed med Spærretaaen. I Gjennemsnit bør x være mindst 30 cm. Fig. 279. Ved betydelige Belastninger forstærkes Forbin delsen med Jern efter Fig. 280. Hertil benyttes to i Vinkelform dannede Jern, der fæstes midt i Hænge- søilen ved Skruebolt og gaar skraat op til begge Sider, lodret paa Stræverne. Paa disses ydre Flade lægges Skinner som Underlag for Skrue- møttriken. Man kan ogsaa an- ." v vende en Jernforbm- Fig. 280. , , , , deise, saaledes som Fig. 281 viser, hvor- ved Stræverne kan støde stumpt mod hinanden. Fig. 282 viser Stræ- verne indsatte i Søilen ved Tap med dobbelt Forsats, .og Fig. 283 fremstiller et Arran- vendes, naar Søilen er tykkere i Enden end paa Midten. verne gaar ind med sin fulde Tykkelse og støder stumpt mod hinanden med en Del af sit Ende- træ, medens Resten Fjgi 278. af Endetræet bærer Søilen. Fig. 281. gement, der kan an-125 -- Man kan ogsaa ved den ! enkelte Hængesøile bruge !\<\ den i Fig. 279 viste For- I <T\ Ny bindelsesmaade, idet der ; \\ \. anvendes en Lask paa hver ! \\s^k Side af Seilen. (Se Fig. Forbindelsen maa i alle Fig. 282. Tilfælde være saadan, at Søilens Midtaxe og Strævernes Midtaxer støder sammen i ét Punkt. (Se de punkterede Midtlinier Fig. 282). Fig. 283. Ved det sprcengte Hængværh indsættes saavel Stræver som Spændrigel med Tap og Forsats i Hængesøilen, hvis denne er enkelt, saaledes som Fig. 285 viser. Her er ogsaa Betin- gelsen, at Midtlinierne maa støde sammen i et fælles Punkt Er Hængesøilen dnbbelt, saa støder Stræver og Spænd- rigel stumpt mod

hinanden midt inde i Søilen. (Fig. 286). Maa man ty til Jernfor- bindelser, idet Hængesøilen ei kan forlænges tilstrække- lig ovenfor Sammenstøds- Fig. 284. punktet, kan man arrangere sig, som i Fig. 287 antydet. Fig. 285. Stræverne indsættes i Bjælkerne ved Tap med enkelt eller dobbelt Forsats, saaledes som tidligere forklaret i Fig. 195 og 196. Spærretaåen maa her mindst være = 30 cm. Er den for kort, maa Forbin delsen styrkes med Jern efter Fig. 197. Forsatsens Dyb de varierer fra 4 til 8 cm., saa at jo mindre Strævervin kelen a er (Fig. 288), desto dybere Fig. 287. er=4l°4o//, hvilket Forhold indtræder ved det enkelte Hængværk, naar Hængesøilens Heide er = 0,7 af Bjælkens halve Længde, altsaa H = 0,7 1. Fig. 288. Hængværkstage med Spærrerne i umiddelbar Forbindelse med Loftsbjælkerne. a Hanebjælketagværk. I. Hanebjælketagværk med I Hængeseile. Et saadant Tagværk er exempelvis fremstillet i Fig 289 Fig. 289. maa Forsatsen være. Det fordelagtig- ste for Strævernes Bæreevne er, at a er=4l°4o//, hvilket126 Hængesøilen, der her er dobbelt, bæres af Stræverne b b, som støtter sig mod Hauebjælken c. Denne understøttes af en liggende Tagstol samt af et Stykke Tømmer d, der ligger ved Si den af Hængesøilen langs efter Bygningen imellem Spændrigelen og Hanebjælken. Mellembindérnes Hanebjælker kammes ned paa Stokken d. Drageren e er her exempelvis lagt under Bjælkerne og ophængt i Hængesøilen ved 2 Hængjern. Hængesøilen er dannet af 2 Tømmerstokke, der er kammede og boltede sammen. (Se Længde snit Fig. 290). Fig. 290. Spændrigelen, Hanebjælken, Stræverne og Spærrerne gaar med sin fulde Tykkelse gjennem Hængesøilen. Spærrerne bidrager ikke til at bære Hængesøilen. De støder stumpt mod hinanden og fæstes ved Trænagler til Søilen. Konstruktionen passer kun for 10 m. Spændvidde, da Loftsbjælkerne kun har 1 Understøttelse paa Midten. Den har liden Anvendelse; thi naar 1 Hængesøile skal bruges, saa vil man i vore Dage foretrække Aasetagværk med 1 saadan (Fig. 294 og 295) istedetfor Hanebjælketagværk. Som tidligere omtalt, maa nemlig den liggende Hane bjælketagstol betragtes som forældet. Den har væsentlig kun historisk Interesse. 2. Hanebjælketagværk med 2 Hængesoiler. Den dobbelt staaende Hanebjælketagstol lader sig med Lethed forvandle til et Hængværk med 2 Hængesøiler eller det saakaldte sprængte Hæng værk, saaledes som Fig. 291 exempelvis fremstiller. Grjør man Hængesøilerne dobbelte, saa kan man forlænge dem og lade dem omfatte saavel Hane bjælke som Spærrer. (Se Fig. 292). Fig. 292. Denne Konstruktion er bedre end Fig. 291 ; thi derved kan Spændrigelen lægges nærmere Hane bjælken, hvorved Loftet bliver friere og Vinkelen a mellem Stræverne og Loftsbjælken større eller nærmere den fordelagtigste Værdi 41° 40". Ved det sprængte Hængværk bør Bjælkerne understøttes ved de to Dragere saaledes, at Bjæl kernes fritliggende Længde i Midten er = 4/io og til begge Sider 3/io af den bele Spændvidde. Dette er bedre, end om hele Spændvidden ved de to Dra gere deles nøiagtig i tre lige store Dele. Af denne Grund bør Konstruktionen helst ikke anvendes for større Spændvidder end 13 m., hvor ved Bjælkernes fritliggende Længde i Midten bliver = 5 m. og paa begge Sider mellem Dragerne og Frontmurene = 4 m. For denne Inddeling falder det bekvemt at lægge Dragerne paa ydre Sider af Hængesøilerne, saaledes som Fig. 291 og 292 viser; thi derved kan127 man faa Midtstykket længere uden at behøve saa meget at forlænge Spændrigelen. Naar Hængesøilerne er enkelte, nedtappes B,am stykkerne, hvorpaa Hanebjælkerne kammes, oven paa Seilerne, medens de ved dobbelte Hængesøiler indlægges mellem Spændrigelen og Hanebjælkerne. Sidstnævnte bør ved Hængværkstage helst for bindes med Spærrerne ved svalehaleformigt Blad. 3. Hanebjælketagværk med 3 Hængesøiler. Et Hanebjælketagværk med 3 Ilængesøiler er fremstillet i Fig. 293 Den midterste Hængesøile bæres af Strævei'ne c — c, der staar med Tap og Forsats i Hanebjælken f. Imellem denne og Sprendrigelen er indlagt Træklodseno d —d samt Stokkene a- a. Sidstnævnte understøtter Mellembinderens Ilanebjælker. Paa øverste Hanebjælke eller Spidsbjælke g ligger Stok ken b,. hvori Mellembinderens Spidsbjælke ophænges. Den lange Spændrigel understøttes af 2 Strævere paa hver Side. De inderste af disse e—e, der er nedtappede i Loftsbjælken, understøtter Spændrigelen ret under Stokkene a—a. Samtlige Hængesøiler er dobbelte. Konstruktionen kan benyttes for Spændvidder iridtil 20 m. ; men den er nu at betragte som forældet og har derfor liden Anvendelse. Fig. 293. Aasetagværk Hængværkssystemet egner sig bedre til Anven delse ved Aasetagværket end ved Hanebjælketag værket. I. Aasetagværk med I Hængesøile er fremstillet i Fig. 294. Fig. 294. Spændbjælken a anordnes som en dobbelt Tang, omfattende Hængesøilen, Stræverne og Spærrerne. Stræverne faar herved Understøttelse paa det Sted, hvor Mellemaaserne hviler. Længdeafstivning tilveiebringes enten ved Stræ vere fra Hængesøilen op under Mønsaasen eller endnu bedre ved, saaledes som paa Fig. 294 antydet, at lægge en dobbelt Tang b b paa hver Side

af Hænge- søilen ovenpaa og lodret paa Spænd- Penne Tang boltes fast til Hænge- (Fig. 295) til Understøttelse for Hæng værkets Strævere ret under Mellem aaserne. bjælken. søilen. Imellem Tangen og Mønsaasen indlægges Andreaskors for hver Hoved- binder. Herved skaffer man tilveie en meget god Længdeafstivning. Mønsaasen hviler ovenpaa Hænge- søilerne, der er indtappede i Aasen. Istedetfor Spændbjælken a kan man ogsaa anvende to Strævere b b128 Stræverne b b kan indtappes enten i Hænge søilen eller i Dragerne i Nærheden af Hængesøilen, saaledes som vist ved de punkterede Linier. I Fig. 295 ligger Drageren paatvers af Bygnin gen, medens Loftsbjælkerne ligger ovenpaa efter Længderetningen. Forstærkes Drageren ved Sadel træer under Enderne, kan Spændvidden forøges noget over 10 m. Da Stræverne b b hindrer Passagen paa Loftet, er det hensigtsmæssigere istedet at benytte den i Fig. 294 viste Anordning med Spændbjælke. Imidlertid har man den Fordel ved Stræverne b b, at man fra Mellemaaserne kan anbringe Hæng jern til Understøttelse for Drageren; men et saadant Arrangement bruges dog sjelden. En Anordning ved 1 Hængesøile, der tillader større Spændvidder, er vist i Fig. 296. Konstruktionen kan anvendes ved Ridehuse, Exercerhuse og andre Steder, hvor det intet gjør til Sagen, at enkelte Konstruktionsdele viser sig nedenfor Loftsbjælkelaget. Fig. 295 Især passer den der, hvor der intet Loft skal anbringes, men kun Bjælker i hver Hovedbinder. Paa venstre Side vises Konstruktionen ved Murvægge, paa høire ved Trævægge. Bjælken, Hængværkets Strævere og Spærrerne omfattes af de dobbelte Strævere a—a, der ved Mur- vægge spænder mod dobbelte Stændere b langs Væggen. Disse Stændere, der omfatter Bjælken, Stræveren og Spærren, hviler nedentil enten paa en større Udkragning eller en Afsats i Væggen. Ved Trævægge stilles enkelte Stændere 0,3 m. indenfor Ydervæggen med Klodse og Jernbolte Fig. 296.129 imellem begge. Stræveren a omfatter da saavel Stænderen i Ydervæggen som den indenfor samme opstillede Stænder. Mellemaasen støttes af Klodser. Paa denne Maade kan man med enkelt Hæng værk overspænde 13 m. eller mere. 2. Aasetagværk med 2 Hængeseiler er fremstillet i Fig. 297. Fig. 297. Hængesøilerne omfattes af en tangforraet Spænd bjælke, der tjener til Spærrernes yderligere Afstiv ning og Sammenhold. Mellemaaserne er nedtappede paa Hængesøi lerne. Vil man have Mønsaas, kan saadan skaffes ved Anbringelse af en liggende Aasetagstol ovenpaa Spændbjælken omtrent saaledes, som tidligere er frem stillet i Fig. 248. 3. Aasetagværk med 3 Hængeseiler kan sees af Fig. 298. Konstruktionen bestaar egenligt i et sprængt Hængværk, der er indesluttet i et enkelt Hængværk. Sidstnævnte bærer Hængesøilen i Midten, medens det sprængte Hængværk bærer de to andre Søiler. Hængværkernes Strævere forbindes med hinanden ved Bolte og Kiler. Paa Fig. 298 er antydet 2 Mellemaaser, hvoraf den nedre er fastboltet til Stræverne og Spærrerne, medens den øverste støtter sig mod en Klods. Længdeafstivning tilveiebringes, som foran om talt, ved liggende Andreaskors mellem Mønsaasen og den dobbelte Tang, der er fastboltet til begge Sider af midtre Hængesøile. Samtlige Hængesøiler er dobbelte. Man kan ogsaa lade dem være enkelte og gjøre Spændrigelen dobbelt, saa den omfatter Stræverne og Spærrerne, hvorved den skaffer en god Afstivning. Isaafald ophænges begge Side-Hængesøilerne i Lasker, der forlænges opad, saa de omfatter saavel den dobbelte Spændrigel som Stræverne og Spær rerne. Disse Forbindelser er fremstillede i Fig. 299 ved Snit paalangs og paatvers. Kolderup; Husbygningskunst, Fig. 299. De kræver meget Arbeide, men ikke mere Træ, da Hængesøilerne bliver enkelte. En anden, men ikke saa solid Konstruktion med 3 Hængesøiler er vist ved Fig. 300.130 Den midtre Hængesøile understøtter den dob belte Spændbjælke, raedens de to enkelte Sidesøiler er opliængte i denne samt i Stræverne og Spærrerne ved en Laskeforbindelse efter Fig. 299. Mellem Spændbjælken og Mønsaasen indlægges Andreaskors til Længdeafstivning. Den midterste Hængesøile kunde ogsaa her for længes ned for at bære Hovedbjælken paa Midten Denne Konstruktion bør kun anvendes, hvor der er mindre Belastning at bære. Ved større Be lastninger er den i Fig. 298 sikrere at bruge. 4. Aasetagværk med flere end 3 Hængesøiler Ved at udvide det i Fig. 298 viste Konstruktionsprincip kan man ved at lægge det ene sprængte Hængværk udenpaa det andet, indtil man yderst afslutter med et enkelt Hængværk for midterste Hængesøile, forøge Hængesøilernes Antal. Ved Exercerhuset i Moskau har man paa denne Maade bygget et Hængværkstag med 7 Hængesøiler for 47 m Spænd vidde. Denne Konstruktion er schematisk fremstillet ved enkelte Linier i Fig. 301. Fig. 301. 3 sprængte Hængværk No. 1, 2, 3 (Nummerne satte paa Spændriglerne) ligger her iidenpaa hinanden, omsluttet af et enkelt. Nederst kammes altsaa 4 Strævere paa hinanden, der boltea sammen. Videre end til 7 Hængesøiler er man intet Sted gaaet. Konstruktioneii er uøkonomisk og vanskelig. Nutildags foretrækkes, naar Spændvidden bliver saa

stor, at 3 Hængesøiler ei er tilstrækkelige, at konstruere Tagværket enten helt af Jern eller af Jern og Træ i Forening. b. Hængværkstage i middelbar Forbindelse med Loftsbjælkelaget eller Tagværk med Loftsvægge. De i Fig. 302, 303, 304 og 305 %mstillede Exempler paa Aasetage med 1, 2 og 3 Hængesøiler vil i tilstrækkelig Grad kunne forklare Sagen uden nogen nærmere Beskrivelse. Kun skal tilføies, at man ved det enkelte Hængværk (Fig. 302) maa passe paa, at Afstanden fra Midtaasen til Krydspunktet mellem Stræver og Spændbjælke ikke bliver for stor, helst ikke over 1 m. Det er fordelagtigt at anbringe Kiler a—a mel lem Stræverne og Spændbjælken til bedre Støtte £or denne. Fig. 304 viser et sprængt Hængværk, kombine ret med en liggende Tagstol ovenpaa Spændbjælken for at kunne faa anbragt Mønsaas.131 Det italienske Aasetag eller Rigeltaget. Dette er en særegen Art Aasetage, der har megen Anvendelse hos os. Ved disse Tåge falder alle Mellembindere bort, og Spærrerne erstattes ved Aaser, der lægges oven paa og paatvers af Hovedbinderne i 1 —1,5 m. ind byrdes Afstand. Bordtaget under Tagtæknin gen bliver altsaa fæstet til Aaser istedetfor til Spærrer. Afstanden mellem Hovedbinderne er 3—4 ra. Hovedbinderne kan, alt eftersom Loftsbjælkerne er understøttede eller ikke, konstrueres med staaende eller liggende Tagstole eller Hængværk, som foran beskrevet. Kun mangler Tagstolenes Ramstykker, fordi der ingen Mellembindere findes at understøtte.132 Vi behøver ikke lier at gjentage alle Konstruk- Aaserne støtter sig mod Klodse a, der spigres fast tioner. Enkelte Exempler, illustrerede i Fig. 306, til Spærrerne. (Se Fig. 309) Forbindelsen mellem Hængesøilen og Spærrerne eller Stræverne maa her styr kes ved Jern efterFig. 280 eller 281, fordi der bliver for kort Ende af Hængesøilen. Ved Gavlerne hviler Aaserne ofte paa selve Gravlvæggene, især ved Lafteværks bygninger. Fig. 307. Fig. 308. Aasetag med Over- og Underspærrer er et tredie Slags Aasetage, der danner en Mellem ting mellem det egentlige Aasetag eller Fettetaget og det italienske Aasetag. Det bestaar af Hovedbindere, hvorpaa lægges Aaser ligedan som ved det italienske Aasetag, kun med den Forskjel, at Afstanden mellem Aaserne er større, nemlig 3—4 m. Bordtaget anbringes ikke direkte paa Aaserne; Mønsaasen hviler imellem de over- bladede og forlængede Spærrer omtrent i Lighed med Fig. 243 og 244, eller oven- paa Hængesøilen, hvis Hængværk fore- kommer, saaledes som i Fig. 307 og 308 fremstillet. 1133 men der kammes Spærrer paa samme i 1 in. ind byrdes Afstand, og paa disse anbringes Bordtaget, ligedan som ved det egentlige Aasetag. 111. Gavltagværk uden Hioftsbjællcclag- Der findes mange Lokaler, saasom EAdehuse, store Haller, Kirker osv., hvor intet Loftsrum til trænges, men hvor man tvertimod ønsker at sløife Loftsbjælkelaget for at faa Rurnmet saa frit som muligt, idet selve Tagets indre Flade kommer til at danne Loftsfladen. I Begyndelsen af vort Aarhundrede og tidligere anvendte man meget Trækonstruktioner i Form af Hæng- og Sprængværk eller i Bueform til Tagværk uden Loftsbjælkelag. Det er især Franskmændene Ardant, Delorme og Emy, som har gjort sig berømte ved Konstruk tionen af saadanne Tåge. I den nyere Tid foretrækker man i Almindelig hed, efterat Jernindustrien har gjort saa overordent lig store Fremskridt, at benytte enten udelukkenSe Jern eller en Kombination af Jern og Træ ved Kon struktion af Tagværk uden Loftsbjælkelag; thi man har isaafald let for ved Hjælp af tynde Jernstænger at ophæve Horizontaltrykket mod Ydervæggene uden i nogen betragtelig Grad at indskrænke det frie Rum. Man maa imidlertid paa den anden Side ikke betragte den udelukkende Anvendelse af Træ ved saadanne Tagkonstruktioner som et tilbagelagt Standpunkt eller et forældet System; thi man har fra den nyeste Tid udmærkede Exempler at støtte sig til. Vi skal i saa Henseende henlede Opmærksom heden paa Arkitekt Nyrops prægtige Buetage (saa vel Bordbue- som Gritterbuetage) ved Landbrugs-, Industri- og Kunstudstillingen i Kjøbenhavn 1888. Man kan dele Tagværk af Træ uden Loftsbjælke lag i følgende 2 Hovedklasser : a) Polygonale Tåge, b) Buetage. De polygonale Tåge benævnes ogsaa Spræng værkstage eller Ardanfslce Tåge. De sammensættes af rette Tømmerstokke, der tilsammen danner en Polygon, som tangerer en ind vendig Cirkel. Af Buetage har man atter 2 Slags, nemlig: a) Planke- eller Bordbuetage og (3) Gitterbue- eller Buefagværhstage. Ved førstnævnte dannes Buer af Planker eller Bord, der fæstes sammen enten paa høi Kant eller paa Fladen og udskjæres eller krummes, saa de danner en Cirkelbue. Sidstnævnte bestaar af cirkelformede Rammer, indbyrdes forenede med Tænger og Kryds, (Verti kaler og Diagonaler), altsammen dannet kun af Bord eller Planker. PlanJcebuetagene inddeles i 2 Underafdelinger, nemlig : 1) Delorme's Tagkonstruktion, hvor Buen er sam mensat af korte Planker eller Bord, stillede ved Siden af hinanden paa høi Kant og udskaarne efter en Cirkel, og 2) Eim/s Tagkonstruktion, hvor Buen er sammen sat af flere paa hinanden paa Fladen lagte Plan ker eller Bord af fuld Længde,- krummede efter

en Cirkel. a. Polygonale Tåge, Sprængværkstage, eller den Ardantfske Tagkonstruktion. Saadanne Tåge er i sin simpleste Form frem stillede i Fig. 310 med enkelte Detaljer i Fig. 311 og 312. De dannes som Aasetage med 3—4 m. Afstand mellem hver Hovedbinder. Sidstnævnte bestaar af de enkelte Spærrer a, der nedentil omfattes af de dobbelte Stændere b. Endvidere håves de enkelte Strævere c og Tang forbindelsen d. Stræveren c omfattes nedentil af den dobbelte Stænder b. Oventil støder den med Forgats uden Tap i Spærren, til hvilken den fastboltes. I Toppen anvendes en Spændbjælke e, der for bindes med Spærren ved Jernskinner, da den tillige maa holde sammen. Spændbjælken ophænges paa Midten i en dob belt Hængesøile f, der bærer Mønsaasen og hoved sagelig anbringes, forat man kan faa istand en Længdeafstivning ved liggende Andreaskors mellem Mønsaasen og Hængesøilerne. Stræveren c, Spærren a og Spændbjælken e tangerer en Halvcirkel. Et polygonalt Tag i denne simple Form lader sig anvende for indtil 14 m. Spændvidde. Som man af Tegningen vil se, er Tagkonstruk tionen egentlig sammensat af 2 Sprængværk, hvor fra ogsaa Navnet Sprængværkstage skriver sig. Den midterste Del af Spærren a, Stræveren c og Spændbjælken e danner nemlig et Sprængværk, der bærer Mellemaaserne. Den midterste Del af Spærren er altsaa Spændrigelen, medens Stræveren c og Spændbjælken e begge kan betragtes som Stræ vere. Sidstnævnte er da tillige Stræver for Spræng værket under den anden Tagflade og faar altsaa Tryk fra modsatte Kanter, der ophæver hinanden i Midten.134 Fig. 310. Stænderen b hælder lidt indover, forat ikke den Del af Muren, der ligger ovenfor Fodpunktet g, skal udsættes for Horizontaltryk ; thi Tagværket vil altid synke lidt i Toppen og trykke ud til Siden nedentil, hvorfor den skråa Stilling af Stænderen er nødvendig. Af samme Grund lægger man ogsaa ved Tag værkets Reisning imellem Fodaasen og Spærren Kiler, der først borttages, efteratSynkningen er forbi, saa Spærren senere kommer til at hvile lige meget paa samtlige Aaser. Hvis man ei iagttog denne Forsigtighedsregel, saa vilde ved den indtrædende Synkning SpæPren ikke komme til at hvile paa Mønsaasen, men trykke udåd paa Fodaasen. Horizontaltrykket udåd ved Fodpunktet g varie rer fra 75—1/i af Tagets Vægt (Summen af den permanente og tilfældige Belastning), alt efter Tag fladernes Heidning. Stænderne b vil ikke glide udåd paa sit Under lag; thi Friktionen er større end Horizontaltrykket. Er nemlig Friktionskoefficienten = 0,64 og Belast Fig. 312. ningen = '/a P, saa er Friktionsmodstanden = 0,32 P, altsaa større end Horizontaltrykket, der er 0,2 å 0,25 P . Ved heftige Vindstød kan imidlertid Trykket udåd blive betydeligt, og Væggene raaa derfor neden for Fodpunktet gives en forøget Tykkelse enten i sin Helhed, eller forstærket ved Pillarer for hver Hovedbinder. For at kunne anvende svagere Tømmer og over spænde større Spændvidder sammensætter man Taget af to polygonalfornnede Sprængværk, det ene indenfor det andet, saaledes at Hjørnepunkterne af det indre træffer midt under Langsiden af det ydres Spærrer og understøtter disse. Fig. 313 viser Konstruktionen i sine generelle Træk. Ved Tilsætning af afrundede Udfyldningsstyk ker i Hjørnepunkterne kan man faa det indre Profil omdannet til en Cirkelbue. F-orøvrigt kan disse Sprængværkskonstruktio ner varieres paa mange Maader.135 Fig. 313. b. Buetage. Planke- eller Bordbuetage I. Delorme'B Tagkonstruktion. Den franske Arkitekt Philibert Délorme, der levede i det 16de Aarhundrede (død 1577) og ud førte flere Bygværker under Henrik dén 2den og Katharina af Medicis, er Plankebuetagenes Opfinder. Senere arbeidede GiMy meget for at gjøre disse Tåge kjendte og udbredte i Tyskland. Formen kan være en Cirkel- eller Spidsbue. Sidstnævnte har tidligere været mest benyttet, men bruges nu ikke længere ved rationelle Kon struktioner; thi Spidsbuen er i Virkeligheden den uheldigste Form for Plankebuer. Man kan let overbevise sig herom ved en gra fisk Fremgangsmaade. Gilly bestemte Buen paa den Maade, at Bygningens halve Bredde inddeltes r 5 Dele. Høiden H gjordes =6 og Radien R = 7 1/a saadanne Dele (Fig. 314). Man faar altsaa Taghøiden H = 0,6 B og Radien R = 0,75 B. En anden og lettere Konstruktionsméthode for Spidsbuen er følgende: (Fig. 315.) Fig. 315. Husets Bredde deles i to lige store Dele, og i Halverings punktet opreises en Perpendikulær, hvis Høide li gjøres = 0,6 B. Med Linierne ac eller be som Radius slaaes Buer om Punkterne a, b og c. Skjæringspunkterne d og e mellem disse Buer danner da Centrer for 'Tagværkets Spidsbuer. Plankerne skjæres af i korte Længder, 1,5 m. som Minimum og 2,0 m. som Maximum. Fig. 316 viser, hvordan man bedst udskjærer de korte Plankestykker af en længere og bredere Fig. 314.136 Granden til, at man gjør Plankerne korte, er for ei at faa for mange overskaarne Fibre. Buerne dannes af 2 eller 3 Lag Planker eller Bord paa høi Kant ved Siden af hinanden med vexlende Skjødninger og indbyrdes forenede med lange Spiger (Traadstifter), der gaar tvers igjennem Lagene og ombøies for Enden. Ved Spændvidder under 8 m. kan man nøie sig med 4 Spiger ved hver Skjødning og forresten

Træ nagler i 20—25 cm. Afstand; men ved Spændvidder over 8 m. bør kun Spiger og ikke Trænagler be nyttes, og ved Spændvidder over 18 m. anvendes helst Skruebolte eller Holzskruer. Ved Mønnet forenes Buespærrerne med hinanden ved Overbladning (Fig. 317), hvis de bestaar af 2 Planker. Er de derimod dannede af 3 Lag Planker, anvendes en Slags Slitse tap. Forbindelsen styrkes yderligere ved en Tangforbindelse a, dannet af 2 Planker, der spigres til Buespærrerne 18—24 cm. under Mønnevinkelen. Fig. 318. For Længdeafstivningens Skyld an bringes en Planke paa høi Kant mellem Mønnet og Tangforbindelsen langs hele Bygningen, indfældt 4 cm. dybt i Spær rerne og Tangforbindelsen. Buespærrerne kan ved Foden enten nedtappes i en Bjælke eller i en Sville. Der bør være mindst 9 cm. Træ udenfor Spærreenden. (Fig. 318). Bordenes eller Plankernes Tyk kelse ogAntal for forskjelligeSpænd vidder bestemmes ifølge Gilly efter nedenstaaende Tabel: Bordenes eller Plankernes Bredde angives for Spændvidder indtil 7,5 m. at burde være 18 era. Senere forøges Bredden for hver 1,6 m. større Spændvidde med 1,3 cm. Længdeafstivning tilveiebringes enten ved en liggende Bordklædning under Buerne eller paa andre Maader, saaledes som nærmere vil fremgaa af efter følgende Exempler. I det Tilfælde, som er frem stillet i Fig. 317, skaffer ogsaa Mønneplanken Længdeafstivning. Taget kan ogsaa udvendig have Bueformen ; men da en krum Tagflade vanskelig lader sig tække med Sten, gjør man som oftest de ydre Flader plane ved at lægge rette Spærrer udenpaa eller i Forbindelse med Plankebuerne, saaledes som antydet i Fig. 317. Tidligere pleiede man at gjøre Afstanden mel lem Buerne i Gjennemsnit kun 1 m. ; men i den nyere Tid er denne Afstand betydelig forøget, thi man foretrækker nu at konstruere Plankebuetagene som italienske Aasetage, hvorved stor Besparelse opnaaes. Man har derhos i den senere Tid, som foran nævnt, forladt Spidsbueformen og konstruerer nu altid Buerne i Halvcirkelform. Man bruger heller ikke nutildags i Regelen tykkere Materialier end 4 cm. Bord, saa Buerne egentlig bør kaldes Bordbuer eller Træbner og ikke Pldnkébuer. Vi skal her anføre et Par Exempler paa moderne Tagkonstruktioner af denne Art, da de i mange Tilfælde kan være hensigtsmæssige at benytte: Blandt de udmærkede Trækonstruktioner, som var udførte af Arkitekt Nyrop ved Industri-, Land brugs- og Kunstudstillingcn i Kjøbenliavn 1888, skal vi saaledes her notere Tagværket over Udstillingens militære Bygninger. (Fig. 319). Bygningens Bredde Antøl Bord e]]ey Bordeneß eller Plankei, (Spændviddeii). Planker' nes Tykkelse * cm- Indtil 7,5 m. ... 2 Stkr. . 3,2 cm. 7,5—11,3 » .. . 2 —. . 4,0 » 11,3—12,5 » .. . 2 —. . 4,5 » 12,5-14,0 ». .. . 3 —. . 4,0 » l 5,2 » (i Midten). 14,0—15,75 » . . . 3 — . . i 4,0 » (paa begge I Sider). 15,75—17,3 » .. . 3 —. . 5,2 » eller 2 —. , 8,5 » For hver 1,6 m. større Spændvidde øges Planke-tykkelsen med 0,6—1,3 cm., idet Gilly som Kegel fastholder, at man bør benytte faa tykke Planker istedetfor flere tynde. Bordenes eller Plankernes Bredde angives for 15,75 — 17,3 »137 Fig. 319. Den lier anvendte Konstruktion er ogsaa interes sant derved, at saavel Buer som Tagspærrer og Tænger bestod udelukkende af 4 cm. tykke Bord, nagtet Spændvidden var 17 m. Hertil maa imidlertid bemærkes. at man ved Udstillingsbygninger, der kun er beregnede paa at staa i kort Tid, ikke pleier at lægge saa store Be lastninger paa Tagværket til Grund for Styrkebe regningerne som ved permanente Bygninger. Ved TJdstillingsbygningerne i Kjøbenhavn gik Arkitekten saaledes ud fra en tilfældig Belastning = 86,3 kg. pr. m 2og en Egenvægt =41 kg. pr. m 2, altsaa tilsammen kun 127,3 kg. pr. m 2 Tagflade. Tagtækningen bestod af Asfaltpap. Tagets Heidning var H = Vs B. Buerne sammensattes af 3 Stkr. 4 cm. tykke og 18,5 cm. brede Bord, der var spigrede sammen ved Traadstifter, som ombøiedes for Enden. (Se Tversnit af Buen Fig. 320). tto**. Hver Tagspærre begtod af 2 Stkr. 4 cm. X 18,5 cm. Bord. f spærrer og gjennem Buens mellemste Bord gik i radiel Retning Tænger, som bar Tag spærrerne, idet 1,6 cm. Skrue bolte var trukne gjennem Knu depunkterne. *]2 em. Fig. 320. Kolderup Husbygningskunst Hver Tang bestod kun af et Bord, 4 cm. tykt og 15,5 cm. bredt. Den indbyrdes Afstand mellem Buerne var 4,39 ra. Aaserne, der hvilede ovenpaa Spærrerne, fik altsaa en fritliggende Længde = 4,39 m., hvorfor de bestod af 13 cm. Xl3cm. Tømmer. Den indbyrdes Afstand mellem dem var 1,57 m. Længdeafstivning tilveiebragtes ved 2 Stkr. Lægter, fæstede til den øverste Del af > Buerne, samt ved 1,6 cm. X 4 cm. Baandjern, der var anbragt korsvis ovenpaa de 4 nederste Aaser. Triangelforbindelser til Tverafstivning in. m. er skaffet tilveie ved Hjælp af Tangforbindelserne a, b og c. Buerne forlængedes helt ned til Granden, idet den nederste Del var retliniet og gik 0,6 m. uden for Væggen. Denne var dannet som Bindingsværk af 8 cm. X 18,5 cm. Planker og havde en Høide = 6,9 m. Hele Bygningens Høide fra Grunden til Møn net var 12,7 m. Stænderne var dobbelte ved hvert Hovedfag, alt saa der, hvor Buerne var anbragte. Disse gik nemlig nedentil imellem de

dobbelte Stændere og samledes med sidstnævnte og et 10,5 cm. X 18,5 cm. Træ ved 2 Stkr. 1,6 cm. Skruebolte. Forøvrigt bestod Væggen af enkelte Stændere i en indbyrdes Afstand fra hinanden= 1,46 m., saale- Imellem disse dobbelte Tag- 18,5138 des at der altsaa kommer 2 Stkr. enkelte Stændere i hvert af de 4,39 m. brede Felt mel lem de dobbelte Stændere. Da man reiste Bygningerne, lod man Stæn dernes øverste Ende hælde 10,5 cm. indover. Man troede nemlig, at Væggene senere, naar Bygningen var reist og al Belastning paaført, vilde blive skudte en Del udåd oventil; men dette viste sig ikke at være Tilfældet. De blev under hele Udstillingen staaende uforandret med sin Heid ning af 10,5 cm. indover. Til Reisning af Buerne brugtes to Bomme, hvorved man opnaaede den Fordel at kunne tåge Buerne hele op. Hos os anvendtes Delorme's Tagkonstruktion ved det i 1828 fuldførte Exercer- og Ridehus paa Akershus Fæstning. Spændvidden er her 17,25 m. Anordningen er forøvrigt i dette Tilfælde forældet, idet Buerne har Spidsbueform og er dobbelte (2 Buer lagte udenpaa hinanden og sammenholdte ved Tænger paa begge Sider), hvorfor vi ikke skal gaa nærmere ind paa samme. 2. Emy's Tagkonstruktion. Den franske Ingenieroberst Emy, som i 1823 udgav et Værk, betitlet «Description d'un nouveau systéme d'arcs pour les grandes charpentes», sam mensatte Plankebuerne af lange Planker, der lægges fladt udenpaa hinanden og bøies efter Bueformen samt holdes indbyrdes sammen ved Skruebolte og Fig. 321. Jernbaand. (Fig. 321 og 322) Skjødningerne vexler, saa at der i samme Tversnit ikke maa forekomme mere ' end 1 Skjød. Emy anvendte i Regelen 5,5 cm. tykke og 13 cm. brede Planker. Deres Antal varierede fra 5 til 9. !i I den nyere Tid er det al mindeligst istedetfor Planker at benytte'Bord, fordi disse lettere lader sig bøie i Bueformen. Fig. 322. Bøiningen foregaar over en Lærebue. Skruerne trækkes ikke igjennem, førend samtlige Planker eller Bord ligger paa hinanden i den bestemte Bueform. Som moderne Exempler paa Emy's Tagkonstruk tion skal vi her anføre Udstillingsbygningerne ved Hacmdvcerhs- og Tndustriudstillingen i Govlitz 1885 samt det i samme Aar opførte nye Tag over Bede huset eller Interimskirken i Kristianssaml. Fig. 323 og 324 fremstiller Tversnit og Længde snit af Udstillingsbygningerne i Grørlitz. Fig. 323. Disse er sammensatte af 8 Stkr. 2,5 cm. tykkeBygningerne er 20 m. brede. Heraf er det 14 m. brede Midtparti overspændt med Bordbuer. og 13 cm. brede Bord, der bøiedes ved Hjælp af139 Pæler, som rammedes ned rundt Periferien af en Cirkel, slaaet med en Radius = 8 m. Det ene Bord spigredes udenpaa det andet, indtil Buen fik den forønskede Tykkelse, der altsaa bliver 8 X 2,5 = 20 cm. Horizontaltrykket ophæves ved en let Jernstang, der var trukket mellem Buens Fodpunkter. Denne Strækstang holdes i Midten oppe ved en vertikal Stang. Den hele Anordning forøvrigt med Tænger, Spærrer, Længde- og Tverafstivning etc. vil frem gaa af Figurerne, paa hvilke alle Dimensioner er paaskrevne. Konstruktionen gjorde et meget gunstigt Ind tryk. Den udførtes af Arkitekterne Cremer, Wol fenstein og Hartel. Fig. 324 Taget over Bedehuset eller Interimskirken i Kristianssand er fremstillet ved Fig. 325 i Tversnit og Fig. 326 i Længdesnit. Husets indvendige Bredde er 15,4 m. Heraf er Afstanden mellem Søilerne a eller Midtpartiet, der overspændes af Bordbuerne, 9,26 m. Buen b og Søilerne a udgjør et Hele og er sammensat af 11 Stkr. 2,7 cm. tykke og 16 cm. brede Bord, spigrede udenpaa hin-anden, saa at den samlede Tykkelse beløber sig til 30 cm. Skjøderne vexler paa sædvanlig Maade. Buen fortsætter alt saa med rette Ben helt ned til Gulvet og danner saaledes tillige Søilerne a for Sidegallerierne. Disse Søiler forbindes med Ydervæggene ved de dobbelte Tangforbindelser c og d, der bestaar af Tømmer. Førstnævnte bærer Sidegalleriernes Gulve. sidstnævnte Underlofterne over samme. Fig. 325. Da Afstanden mellem Buerne fra Midte til Midte er 3,5 m., saa maa følgelig Galleriets Gulv og Loft have flere Bjælker at hvile paa end c og d, hvor for der mellem disse er indlagt 3 andre Bjælker, der hviler paa Ydervæggen samt paa Dragerne e og f, hvilke atter understøttes af Stændere, fæstede en paa hver Side af Seilerne a. (Se Længdesnit Fig. 326). Fig. 326. Tagspærrerne, der bestaar af 13 cm. X 18 cm. Tømmer, hviler paa Aaserne g, h, af hvilke g bæres af Buerne, medens h er Ramstykket i en staaende Tagstol, bestaaende af Stræverne i og Fodstykket k.140 Spærrerne og Buerne forbindes med hinanden ved de dobbelte Tangforbindelser nog 1, bestaaende af 5 cm. X 13 cm. Planker, en paa hver Side af Buen med Skruebolte gjennem det Hele. Forbindelsen ved Spærrefødderne styrkes ved Tangforbindelserne m. Under Buerne er spigret en Paneling. Da Afstanden mellem Buerne eller Hovedbin derne er 3,5 m., har man som Spigerslagfor nævnte Paneling anbragt 3 Stkr. tynde Buer, dannede af 3 cm. X2l cm. sveifede Bord. Dette sees nærmere af Længdesnittet Fig. 326, hvor o betegner omhand lede tynde Mellembuer. Til Længde- og Tverafstivning tjener — for uden Aaserne, Panelingen og Tangforbindelserne — Kryds af 5 cm. X 13 cm.

Planker, anbragte som liggende Andreaskors ovenpaa øverste Galleribjælke lag d. Gitterbue- eller Buefagværkstage. Dette er en nyere Konstruktion af Buetage og kan betragtes som en videre Udvikling eller Anven delse af de i Brobygningskunsten bekjendte Fag værks- og Gitterværkskonstruktioner, der først frem kom i Amerika i Begyndelsen af vort Aarhundrede ved Ingeniørerne Long og Toivn. Arkitekt Nyrop . har Æren af at have bragt Konstruktionen til Anvendelse paa en udmærket Maade ved foran omtalte Udstilling i Kjøbenhavn 1888. Denne Udstilling spiller i det hele taget en be tydningsfuld Rolle for de i Husbygningskunsten forekommende Trækonstruktioner. Gitterbuer anvendtes her blandt andre Steder ved Hovedbygningen. Fig. 327 viser et Tversnit gjennem Længdehallen. Dette vil i tilstrækkelig Grad kunne illustrere Konstruktionen, idet her kun skal bemærkes følgende: Gitterbuerne er ikke fulde Halvcirkler. Deres Høide er 1,65 m. Hver af Hammerne a og b (Buens Hoved og Fod) er dannet af 4 Stkr. 4 cm. tykke og 18,5 cm. brede Bord paa den Maade, at Tængerne og Kryd sene (Vertikalerne og Diagonalerne) befinder sig i Midten, medens der paa hver Side af disse er fæstet 2 Stkr. Bord. Sidstnævnte er spigrede sammen ved 10,5 cm. lange Traadstifter, ombøiede for Enden. I hvert Knudepunkt er det Hele samlet ved en 2 cm. tyk Skruebolt. Tængerne bestaar af 4 cm. X 13 cm. Bord og Krydsene eller Diagonalerne af5 cm X 13 cm. Planker. Tængerne forlænges udenfor Buen og bærer Tagspærrerne, der bestaar af 13 X 13 cm. Tømmer. Ovenpaa disse ligger Aaserne, der har en frit liggende Længde = 4,71 m. (Afstanden mellem hver Hovedbinder bliver altsaa saa stor). Til Aaser er141 benyttet 13 cm. X 15,5 cm. Tømmer. Den indbyrdes Afstand mellem dem er 1,73 m. Spændvidden er 21,6 m. og Hoiden fra Gulvet til Mønnet 23,24 m. Buerne hviler paa 3,9 m. brede og 10,05 m. høie Bukke, der er dannede som Bindingsværksvægge med dobbelte Stændere, der i den indvendige Vægflade bestaar af 18,5 cm. X 21 cm. Tømmer, medens de i den ydre Væg er 15,5 cm. X 18,5 cm. De er forbundne med Losholter (13 cm. X 15,5 cm.) og Skraabaand (15,5 cm. X 18,5 cm.) Det hele er sammenboltet med 2 cm. Skruebolte af svensk Jern. Bukkene hviler paa Pælerost. Længdeafstivning tilveiebringes ved Skraabaand i Ydervæggene samt ved horizontale Stykker Træ gjennem hele Bygningens Længde, fæstede i Under kanten af Gitterbuerne, et for hver tredie Inddeling. Endvidere er der ligeledes gjennem hele Bygningens Længde anbragt Kryds fra Mønsaasen og ned til Gitterbuernes Overkant, hvorhos de to yderste Ho vedbindere for hver Ende af Bygningen er forbundne med hinanden vedPlankekryds for hver 3die Inddeling. 2. Pulttage. Pulttage danner halve Gavltage eller Tåge med kun en heldende Flade. De anvendes ved Bagbygninger og paa Steder, hvor Tagvandet kun maa ledes til en Side og ikke ind paa Nabogrund. De fleste foran beskrevne Tagkonstruktioner kan her med enkelte Modificationer bringes i Anvendelse. Der kan saaledes forekomme Hanebjælketage og Aasetage, Tåge i umiddelbar eller middelbar Forbindelse med Loftsbjælkerne, med understøttede Bjælker eller Hængværkskonstruktioner osv. Dog er det sjelden, at Pulttage anvendes for meget store Spændvidder. I den senere Tid, siden man begyndte at tække med Træcement, har Pulttagene faaet stor Anven delse ved almindelige Vaaningshuse etc. De fore kommer da ogsaa for store Spændvidder; men hele Tagkonstruktionen er i dette Tilfælde at betragte som et Bjælkelag, fordi Træcementtagene har saa liden Heidning. De er nemlig næsten horizontale, idet Faldet kun er 1 paa 20 å 1 paa 30. Fig. 328, 329, 330, 331, 332, 333 og 334 viser enkelte Exempler. Spændvidderne er paaskrevne Teg ningerne. Fig. 328 er det simpleste Pulttag med Hane bjælker, der indfældes i Spærrerne med svalehale formigt Blad. Væggens Ramstykke danner tillige Mønsaasen. Spærrerne er nedentil fast forbundne med Loftsbjælkerne. Længdeafstivning frembringes ved Stormlægter. Fig. 328. Fig. 329 fremstiller et Pulttag, hvis Spærrer understøttes1 af en Mellemaas. Denne hviler paa en skraatliggende Tagstol, der kaldes Bukkestol. Man gjør Stolen skraatliggende for ikke at belaste Bjælkerne paa Midten. Længdeafstivning tilveie bringes ved Kopbaand eller Strævere fra Bukke stolen til Mellemaasen. Fig. 330.142 I Fig. 330 har man et Hanebjælketagværk7 hvor Hanebjælkerne understøttes af en Bukkestol. Længdeafstivningen sker paa samme Maade ved Kopbaand fra Bukkestolens Stændere til Ramstykket under Hanebjælkerne. Den i Fig. 331 fremviste Konstruktion kan forekomme i Tilfælde af, at der skal indret tes Kvistværelser paa Loftet. Fig. 332 og 334 fremviser Hængværkstage, førstnævnte med en, sidstnævnte med .to Hængesøiler. søilen, Spærren, Bukkestolen og Pultvæggen af en tangformet Spænd- eller Hanebjælke. tag med Loftsvægge eller Spær rerne i middelbar Forbindelse med Bjælkerne. Mellemaasen understøttes her af en liggende Tagstol. Undertiden anbringes ogsaa en Forankring med Pult væggen, saaledes som paa Figuren med punkterede Linier antydet. bestaar, som foran

omtalt, af 4 lige langt nedgaaende Tagnader, nemlig begge Lang siderne og Valmerne. Skjæringslinierne mellem Langsiderne og Valmerne benævnes Grader. Disse støder sammen med Mønnet i Anfaldspunkterne. Fig. 332.143 I Fig. 335, hvor et helt Valmtag er seet oven fra, er altsaa a—a Valmerne, b— b Langsiderne, Linierne c d, o e, c f og cg Graderne, Linien c c Monnet og Punkterne c c Anfaldspunkterne. Fig. 335. Saavel af tekniske som af æstetiske Hensyn giver man i Regelen alle 4 Tagflader samme Heid ning. Gradernes Horizontalprojektioner kommer derved til at halvere Grundplanens rette Hjørne vinkler. Ved Anfaldspunkterne maa altid forefindes Spærrebind, der paa Fig. 335 er antydet ved de punkterede Linier h iog kl. Disse Spærrebind kaldes Anfaldsspærrebind, deres Spærrer Anfalds spærrerne. De bør helst være Hovedbindere. Under Graderne ligger de saakaldte Gradspær rer, der støder an imod Anfaldsspærrerne ved An faldspunkterne cc. Gradspærrerne indtappes neden til i Gradstikbjælkerne a—a (Fig. 336), der forbindes med nærmeste gjennemgaaende Loftsbjælke med svalehaleformig Tap for at kunne modstaa Gradspær rernes Tryk udåd. Or, Fig. 330. For yderligere at styrke Forbindelsen lægges en Planke ovenpaa hver Gradstikbjælke af saadan Længde, at den naar indover flere Loftsbjælker. Denne Planke. fæstes ved store Spiger til Gradstik bjælkerne og Loftsbjælkerne. Fra Gradspærrerne gaar ned til begge Sider, saavel Langsiden som Valmen, korte Spærrer, der kaldes Skiftspærrer. (Se Linierne a—a, b—b Fig. 337). Disse bliver altsaa kortere, jo længere de ligger fra Anfaldspunktet. , Skiftspærrerne støder an mod Gradspærrerne med plane Flader, der kaldes «Smig». Man siger, at de «smiger» sig til Gradspær ren. De tappes aldrig indFig. 337. i denne. (Se Fig. 338, hvor Fladen ab c d er Skift spærrens Smig). Denne Flade kaldes Lodsmigen i Modsætning til Fodsmigen, der er Sammenstøds fladen mellem Spærrefoden, hvor Tap anbringes, og Loftsbjælken eller Stikbjælken. Fig. 338. Langsidernes Skiftspærrer sættes nedentil i For bindelse med Loftsbjælkerne. Valmernes Skiftspærrer forbindes derimod neden til med Stikbjælker b—b (Fig. 336), der indfældes med svalehaleformig Tap i nærmeste gjennemgaaende Loftsbjælke Saavel Stikbjælkerne som Loftsbjæl ken hviler med sine Ender paa Murremmer c. Man kan ogsaa lade Skift spærren smige sig til en Vexel, der indlægges mellemFig. 339. Gradspærrerne, saaledes som Fig. 340 viser. Ved smaa Tåge søger man helst at undgaa at lægge en Skiftspærre midt paa Valmen, fordi den kommer iveien for Tagvinduet, som i Regelen ind lægges paa Midten. Ved større Tåge kan det deri- Hvis der kommer en Skiftspærre midt paa Val- men, saa den altsaa gaar op til Anfaldspunktet, da i\.* udføres Sammenstødetmellem denne, Gradspærrerne og An- faldsspærrebindet ved Smig paa den i Fig. 339 antydede Maade.144 mod være nødvendigt her at have en Skiftspærre, kon strueret som en halv Hoved binder. Gradspærrens Længde findes let som Hypotenusen i et retvinklet Triangel, hvis ene Katet er lig Taghøiden og anden Katet lig Gradens Fig. 340. Horizontalprojektion. Ligeledes findes Skiftspærrernes Længder som Hypotenuser i retvinklede Triangler. Fig. 341 og 342 viser, hvorledes man paa simp leste Maade ved Tegning kan finde Længderne af Grad- og Skiftspærrerne. Fig. 341 og 342. Gradspærrerne AB og AC tegnes saavel i Grund plan (Fig. 342) som i Oprids (Fig. 341). Med AB som Radius slaaes i Grundplanen om A som Cent rum Buen BE. Punktet E projiceres op til Oprid set, hvor man faar Punktet F. Linien AF er da Gradspærrens virkelige Længde. Den virkelige Længde af Skiftspærrerne a,b, c findes simpelthen ved at projicere Skjæringspunkterne 1, 2, 3 fra Grundplanen op til Opridset. Paa sidst nævnte er da Ci, C2og C3de søgte Skiftspærre længder. Da Gradspærrerne faar Trykket af alle Skift spærrer at bære, bør de være af lidt sværere Di mensioner end de almindelige Spærrer, især da deres Længde ogsaa bliver større. Man gjør dem i Re gelen 18—20 cm. høie og 15—18 cm. brede. Paa øvre Side maa de tilhugges, saa de danner en Ryg med to heldende Flader. (Se Fig. 338). Den ene Flade kommer i Flugt med Tagets Lang side, den anden med Valmen. Loftsbjælken, hvori alle Stikbjælker indtappes, bør ogsaa være sværere end de andre Bjælker, da den svækkes ved alle Taphuller. Kan man ikke forøge dens Dimensioner i Høiden, fordi Undersiden og Oversiden af Hensyn til Gulv og Loft maa ligge i samme Plan som de øvrige, saa gjøres den bredere. Undertiden kan det være nødvendigt at fæste Bjælken til de nærmeste Bjælker ved Jernbaand, spigret oveiipaa samme, forat den bedre kan mod staa det udadvirkende Tryk fra alle Skiftspærrer. Anbringes der imidlertid Gulv ovenpaa og Paneling under Bjælkerne, saa er disse Jernbaand overflødige, da Gulvplankerne og Loftsbordene isaafald hol der Bjælkerne sammen, saa nogen Undvigning til Siden ei kan finde Sted. Ved Hanebjælketagværk anbringer man Hane bjælker ogsaa mellem de modstaaende Skiftspærrer paa Langsiderne, saalænge de er lange nok til at optage Hanebjælkerne i den engang bestemte Høide over Loftsgulvet. Fra den

yderste Hanebjælke føres Stikhane bjælker ud til Valmens Skiftspærrer og til Grad spærrerne. Man maa være opmærksom paa, at ikke de forskjellige Hanebjælker kommer til at støde sam men i et Punkt. Dette kan undgaaes ved en Ud vexling. Er saaledes i Fig. 343 a = Anfaldsspær rebindets Hanebjælke, b = den midterste Valmskift spærres do. og c—c Gradspærrernes do., saa ned svalmer man sidstnævnte i Vexlerne d—d. Fig. 343. Understøttes Hanebjælkerne af staaende Tag stole, saa maa der anbringes Stændere under den yderste Hanebjælke. Den dobbelt staaende Tagstol løber rundt Lof tet som en firkantet Ramme. (Se Fig. 344).145 Fig. 344. I Fig. 345 er et Valmtag tegnet i geometrisk Oprids, seet fra det ene Hjørne. Denne Figur vil tydeligere anskueliggjøre Sagen. Fig. 345. Ved Valmtagene anvendes ligesaa godt Aase tagværk som Hanebjælketagværk. Endvidere forekommer ofte Loftsvægge, hvor Spærrerne ved Hjælp af svenske eller franske Tag stole kommer i indirekte Forbindelse med Lofts bjælkerne, saaledes som foran er beskrevet. Man maa altid paase, at G-radspærrerne faar den bedst mulige Understøttelse ved Strævere og Stændere, da det leder mest paa disse Spærrer. Gradspærrerne udøver ved Anfaldspunktet et ikke übetydeligt Tryk mod Anfaldsspærrebindet og vil derved søge at vælte dette indover mod Bygnin gens Midte. Dette modvirkes ved Aaserne og de Lægter eller Spigerslag, som fæstes til Spærrerne som Underlag for Tækningsmaterialet. Fra den anden Valm kommer et ligestort Tryk den modsatte Vei. Disse to Modtryk ophæves da i Aaserne eller Lægterne. De Operationer, som Tømmermanden maa ud føre for at afpasse de forskjellige Spærrers Længde og Smig, kaldes «Skiftningen». Dette Arbeide maa udføres paa selve Tømmerpladsen eller Tillaget og ikke, efterat Tømmeret er bragt op paa Taget. Mindre dygtige Tømmermænd er ofte tilbøielige til Kolderup: Husbygningskunst. at ville udføre den finere Tilpasning af Smigfladerne etc. oppe paa Taget, altsaa «Skiftning i Luften»; men saadant bør aldrig tillades, da der heråf resul terer et daarligt Arbeide, der derhos forvolder stort Besvær. Paa Tillaget, hvor alle Tagværkets horizontale Dele oplægges i sin rigtige Stilling, slaar man sammen af Bord en Lærebinder for at faa Taghøiden givet. Lærebinderen lægges horizontalt paa Til laget. Tømmermanden vil da have let for at finde Grad- og Skiftspærrernes Længder som Hypotenuser i retvinklede Triangler. Som Tillæg til La^ngden maa, inden Afkapning finder Sted, lægges Tappen ved Spærrefoden. Fodsmigen åndes let ved Maaling af Vinkelen mellem Spærren og Loftsbjælken. Naar alle Tagflader har samme Heidning, bliver denne Vinkel ens for alle Spærrer. Lodsniigen kan let udfindes paa følgende Maade (se Fig. 346 og 347) : Skiftspærren er først afkappet vinkelret, efterat dens Længde er funden. Naar Tagfladerne har ens Heidning, vil Vin- ren er vinkelret afskaaret for Enden, vil den kun (Fig. 346). For at faa Skiftspærren til at slutte sig ind til Gradspærren med fuld Flade eller Smig, maa Prismet abc for Enden bortskjæres Fig. 34G. Skjæringsfladen abgf (Fig. 347) bestemmer Tømmerman den med Vinkellinealen paa den Maade, at Vinkelen først lægges langs Kanten ab, og Linien cd trækkes langs Spærrens Fig. 347. ene Side efter Vinkelens andet Ben. Derpaa lægges Vinkelen med Toppunktet i c og det ene Ben langs ca, hvorefter træk- kelen a mellera Skiftspærren og Gradspærren i Horizontalprojektion være 45°. Saalænge Skiftspær- støde sammen med Gradspærren i Linien a b.146 kes Linien ce paa Spærrens Overside, ce gjøres ligestor med cd. Gjennem Pnnkterne aog e trækkes Linieu af. fg træk kes nedad Spærrens anden Side =1= Kanten hi, og Pnnkterne g og b forenes med en Linie gb. Afskjæres Spærreenden i skråa Eetning efter de saaledes fundne Linier, har man Lodsmigen abgf rigtig, som den skal være. b. Det halve Valmtag De halve Valmer begynder først ved Hane bjælkelaget. Grad- og Skiftspærrernes Tryk optages her af Stikhanebjælker. Til yderligere Sikkerhed kan de kammes over en Miirrem eller et Ramstykke, lagt paa den for længede staaende Tagstol, om saadan findes. 4. Sammensatte Tåge Naar Bygningens Grundplan ikke alene danner udadgaaende, men ogsaa indadgaaende Vinkler, bli ver Taget sammensat. Dette finder Sted ved Fløibygninger. Har de to sammenstødende Bygninger samme Bredde og samme Taghøide, og Sammenstødet sker paa Hjørnet, saa vil Tagfladerne skjære hinanden efter Diagonalen abc (Fig. 348). Linien a b kaldes som tidligere ved Valmtage en Grad, b c derimod en Kehl. Fig. 348. Der maa altid anbringes et Spærrebind efter Linien abc. Dette Spærrebind kaldes et Kehlspærre hind. Det konstrueres som en Hovedbinder i Lighed med de andre, kun med den Forskjel, at det maa gjøres noget solidere end disse, da Spændvidden er større og Belastningen sværere. I den udadgaaende Vinkel smiger Skiftspærrerne sig oventil an imod Gradspærren paa samme Maade, som foran er beskrevet under Valmtagene. I den indadgaaende Vinkel bliver derimod For holdet anderledes. Skiftspærrerne forbindes nemlig her oventil med de tilstødende hele Spærrer i de ydre Tagflader paa almindelig Maade med Slidsetap eller

Overbladning, medens de nedentil hviler med Klo paa Kehlspærren og fæstes til samme ved store Spiger for at forebygge Glidning, da ingen Tapning anvendes. Den almindeligste Maade, hvorpaa denne Klo forbindelse hos os udføres, er fremstillet i Fig. 349 Fig. 349. I udenlandske Værker over Hnsbygningskunst vil man finde forskjellige andre Forbindelsesmetho der mellem Kehlspærren og Skiftspærrerne ved Fodsmig ovs. ; men da disse Methoder ingen An vendelse har hos os, skal vi ikke gaa nærmere ind paa samme. Skiftspærrerne benævnes ogsaa undertiden B/yt terspærrer, naar de hviler paa Kehlspærren paa den i Fig. 349 angivne Maade. Kehlspærren indtappes nedentil i en Kehlstik bjælke ligedan som Gradspærren i Gradstikbjælken. Disse Stikbjælker paafores en Planke, der spigres fast til flere Loftsbjælker. Det er bedst at lade Planken være gjennemgaaende efter hele Diagonalen, saa at Kehl- og Gradstikbjælkerne derved indbyrdes sammenholdes for bedre at kunne modstaa det udad virkende Tryk fra Spærrerne. Er Fløibygningen smalere og overtækket med et lavere Tag end Hovedbygningen, saa vil ikke Grad- og Kehlspærren længere kunne støde sammen i et fælles Punkt ved Mønnet, idet Tagfladernes Skjæ ringslinier vil blive, som i Fig. 350 antydet. Fig. 350.147 Det store Tag konstrueres da bedst som et Valmtag, uafhængigt af det mindre saaledes, at man anbringer Gradspærrerne af, ae og lader Kehl spærren cb støde an imod sidstnævnte i Punktet b. Dette Punkt findes let ved Konstruktion, idet man tænker sig Frontvæggen cd forlænget til e og Graderne ca og fa trukne saaledes, at Hjørnevink lerne halveres. Trækkes derpaa Mønnelinien gb, saa er b Kehlspærrens Anfaldspunkt. Anfaldsspærrebindet gjennem a kommer til at beståa af en hel Spærre og en Skift- eller Hytter spærre. Ligger der Mønsaas langs gb, saa gjør man rettest i at forlænge denne til Gradspærren af for at tilveiebringe en bedre Afstivning. Tillader de lokale Forholde Anbringelse af vertikale Stændere under Anfaldspunkterne a og b, saa er det bra. Undertiden anbringer man istedetfor Gradspær ren ae kun et Stykke af denne ab samt Spærren hb som Modtryk; men denne Konstruktion er ikke saa god. I Regelen vil man foretrække at give den smalere FJøibygning steilere Tagflader, saa at man faar Mønnelinierne i samme Høide, hvorved et sam menhængende Kehlspærrebind kan anbringes i Dia gonalen. (Se Fig. 351). Fig. 351. Ønsker man af Hensyn til Udseendet at give Tagfladerne samme Heidning, saa kan den smalere Fløibygning gives et skjævt Gravltag derved, at Mønnet ikke kommer i Midten. (Se Fig. 352). Front væggen ab gjøres da høiere end cd. (Se Tversnit i Fig. 353). Fig. 352. Fig. 353. I den forhøiede Væg kan hensigtsmæssig an bringes Vinduer. Det større Tryk fra den længere Tagflade mod virkes ved Stræveren c. Kehlspærrebindet anordnes efter Linien efc, og Kehlspærren fortsætter helt ned til Punktet e. I Trianglet aeg af Hovedbyg- ningens Tagflade anbringes nogle Spærrer, der oventil smiger sig mod Kehlspærren. . Er Fløibygningen forsy net med Pulttag istedetfor Sadeltag og Taghøiden ens, vil der blive kun en Kehl spærre og ingen Gradspærrer. (Se Fig. 354).Fig. 354. Hovedbygningens Tagbindere anordnes i dette Tilfælde uafhængige af Fløibygningen, som om der ingen saadan fandtes. Kehlspærren kammes derefter ovenpaa Spærrerne, og Pulttagets Skiftspærrer smi ger sig mod Kehlspærren. Er Fløibygningens Pulttag høiere end Hoved bygningens G-avltag, vil Tagfladerne blive, som i Fig. 355 vist. Fløibygningens Pulttag konstrueres da først uafhængigt af Hovedbygningen som et Pult-Valmtag med Gradspærre efter Linien ab. Kehlspærren cd bliver derefter at kamme over Pulttagets Spærrer. Man kan istedet ogsaa anbringe en Spærre cc, hvortil ac og cd slutter sig; men Punktet c bør da støttes ved en vertikal Stænder.148 Finder et Sammenstød mellem to Gavltage Sted ikke ved Bygningens Hjørne, men nærmere Midten, idet Hovedbygningen fortsætter forbi Sammenstødet, vil det sammensatte Tag komme til at se ud, som i Fig. 356 fremstillet, saafremt begge Tåge har samme Høide. Fig. 366. Man faar lier to Kehlspærrer, ab og ac, der i Punktet a støder sammen med Spærren ad. Er Fløibygningens Tag lavere end Hovedbyg ningens, som vist i Fig. 357, saa ordner man sidst nævntes Spærrebind uafhængige af Fløibygningens og kammer Kehlspærrerne paa Hovedbygningens Spærrer. Gjennem Punktet a kommer altsaa et helt Spærrebind dfe. Fig. 357. Er endelig Fløibygningens Tag det høieste, saa fremkommer det i Fig. 358 viste Tilfælde. Fig. 358. Fløibygningens Tagværk konstrueres da først uafhængigt af Hovedbygningens som et Valmtag med Gradspærrer fra a til b og c. Kehlspærrerne de og f'g kammes paa Fløibygningens Spærrer. Man kan ogsaa skifte Grad- og Kehlspærrerne sammen med Spærrerne eh og gh. Isaafald er det bedst at forlænge Hovedbygningens Mønsaas fra g til e for at tilveiebringe en god Afstivning. Findes ingen Mønsaas, bør en Rigel anbringes mellem Punk terne e og g. Har en Bygning et Fremspring eller saakaldt Risalit, se Fig. 359, 360 og 361 i Oprids, Tversnit og Griuidplan, saa vil man faa et sammensat Tag i Lighed med det i Fig. 357 viste. Fig. 361. Er Fremspringet

mindre end 0,5 m., saa anord ner man undertiden kun en Opskalkning (Fig. 362), eller Tagrenden lægges ovenpaa Fremspringet efter Fig. 363. Sidstnævnte foretrækkes i Regelen. Man behøver isaafald intet sammensat Tag. Fig. 362. Fig. 363. Støder Fløi- og Hovedbygningerne sammen un der skjæve Vinkler, bliver Tagkonstruktionerne i sine Hovedtræk de samme, som ovenfor beskrevet. 5. Mansardtage. Vi har tidligere omtalt, hvordan Tagfladernes Heidning ved et Mansardtag kan bestemmes. Selve Tagværkets Konstruktion kan anordnes paa forskjel lig Maade, enten med staaende eller liggende Tagstole. Saavel Hauebjælketage som Aasetage kan benyttes. Førstnævnte blev udelukkende brugt i ældre Dage. Ogsaa Hængværks konstruktioner kan komme til Anvendelse. Da Mansardtagene er forbudt i vore Byer, skal vi kun om149 tale dem i al Korthed og blot med et Par Exeinpler paapege Tagværkets Konstruktion. Fig. 364 viser et Mansardtag med liggende Hanebjælke tagstol i nedre Del og en Hanebjælke i øvre Del af Taget. Fig. 364. De nedre Hanebjælker springer saa langt udenfor Spærrerne, at de nedre Tagflader med sin Tækning faar Plads under den Trægesims, som dannes mellem Hanebjælkernes Ender. Dette udføres dels for at hindre Eegnvandets Indtrængen, dels af æstetiske Hensyn. En Opskalkning af Tagfladerne kan ikke undgaaes. Opskalkningen føres helt op under Hanebjælkerne. I Fig. 365 sees Exempel paa et Munsardtag med staaende Tagstole. Hanebjælken bliver her saa langj at den maa under støttes ved Kainstykker paa Midten. Fig. 365. Ønsker man ikke her at anbringe nogen staaende Tagstol for ei at indskrænke Loftsrummet, saa indlægges en Slags Spændrigel a mellem den dobbelt staaende Tagstols Stændere, understøttet ved Kopbaand b. Ramstykkeme kan da ind lægges mellem Spændrigelen og Hanebjælken. Naar hele Loftsrummet indrettes med Beboelsesværelser, saa vil der i Regelen komme en Gang efter Midten med Væ relser til begge Sider. Gangens - Vægge tjener da til Under støttelse for Hanebjælkerne. 6. Telttage. Telttage er, som foran nævnt, Valmtage uden Menne, idet begge Anfaldspunkter falder sammen, saa Tagfladerne oventil løber sammen i en Spids. Eftersom Bygningens Grundform er firkantet, sexkantet, ottekantet osv., vil Taget danne en fir kantet eller mangekantet Pyramide. Er Bygningen rund, bliver Taget en Kegle og benævnes da ogsaa et Kegletag. Ved Tagkonstruktionen er i sine Hovedtræk væsentlig kun at bemærke, at den kommer til at beståa udelukkende af Gradspærrer og Skiftspærrer, der smiger sig ind til Gradspærrerne, saaledes som under Valmtage beskrevet. Gradspærrerne danner G-radspærrebind i diago nal Retning efter Hjørnerne. I Spidsen støder de sammen i en fælles Midtstænder eller almindeligst i en Hængesøile, der tjener til Loftsbjælkelagets Understøttelse. Ved store Telttage kan ogsaa sprængte Hæng værkskonstruktioiier komme til Anvendelse. Fig. 366 og 367 fremviser i Snit og Grundplan et Telttag i sin enkleste Form over en firkantet Bygning af 5 m. ndvendig Længde og Bredde. Fig. 367. De 4 Gradspærrer indtappes oventil i Midtstol pen, der hviler paa dobbelte Loftsbjælker, der kammes vinkelret over hinanden omkring Stolpen, omfattende denne. Saavel Grad- som Skiftspærrer er her nedentil kammet over en Fodaas eller Mur rem. Gradspærrerne understøttes enten ved Strævere fra Midtstolpen, saaledes som Figuren viser, eller ved Hanebjælker, der dannes som Tænger. Fig. 368 viser i Tversnit et Telttag over en større, firkantet Bygning. Gradspærrerne og Skift spærrerne understøttes her paa Midten af Mellem aaser, der hviler paa de tangformede Spændbjælker150 a, og en svensk Tagkonstruktion, idet Ydervæggene De krumme Tagnader fremstilles ved krumt er forbøiede over Loftsbjælkelaget. Dette bæres udskaarne Træstykker, der fæstes til de rette Spær af Hængesøilen i Midten. Fig. 368. Ved det af nærværende Bogs Forfatter paten terede Svinebus ved Eg Sindssygeasyl er Hænge søilen dannet af et hult Jernrør, hvorved man sam tidig erholder en kraftig Ventilationspibe. Røret er oventil og nedentil tildannet saaledes, at saavel Gradspærrer som Loftsbjælker faar et godt og sik kert Leie. Er Telttagets Tagnader krummede eller bøiede, saaledes som ofte finder Sted ved Bygværker i Renaissanee- og Rokokostil, saa er ved en saadan Konstruktion kun at bemærke, at Tagværkets indre Kjærne altid er dannet som en Pyramide med rette Gradspærrer og en Midtstænder eller Hængesøile, hvorimod Gradspærrerne oventil slutter sig. (Se Fig. 369). Fig. 369. rer. Disse afstives ved borizontale Tænger, der omfatter Midtstænderen. Forlænges disse Tænger udenfor de rette Spærrer, saa danner de Støtte for Tagaaserne og for de krumt skaarne Træstykker. Som oftest kommer Aasetagværk til Anven delse ved denne Slags Konstruktion. Saadanne Telttage med krumme Flader pleier meget hyppig at danne den øvre Afslutning paa Tagryttere. Er Grundplanets Sider saa store, at Tagaaserne mellem Gradspærrerne tiltrænger Understøttelse, saa sker dette ved Anbringelse af Mellemspærrer, der enten slutter sig sammen oventil i Hængesøilen eller indsættes i Vexler mellem Gradspærrerne. 7. Taarne. Et Taarn kan betragtes

som et Telttag med stor Høide. Af Hensyn til Stabiliteten mod Vindtryk bør dog Taarnets Høide ikke overstige det femdobbelte af Basisens Bredde. I Regelen varierer Heiden mel lem 372 å 4]/2 Gange Bredden. Fra alle Hjørner gaar Gradspærrer op til Taarn spidsen og mellem Gradspærrerne Skiftspærrer. Spærrerne maa afstives for hver 3 å 472 m. Høide. Dette sker ved indlagte Bjælkelag, der kammes og boltes fast til Spærrerne og deler Taar net indvendig i flere Etager. Gradspærrerne maa aldrig afbrydes ved Bjælke lågene, men fortsætte i et fra Foden til Spidsen. Ved høie Taarne er man nødt til at skjøde disse Spærrer, da det vilde falde for kostbart at faa saa langt Tømmer. Skjødningen udføres ved det lige Blad og Sammenboltning eller stumpt Sam menstød og Laskning; men altid saaledes, at Ende træ trykker modEndetræ (med enMetalplade imellem). Der maa ikke anbringes horizontale Træforbin delser ind mellem Skjødningen, da derved fremkaldes en Synkning ved Træværkets senere Udtørring og Sammentrykning. Skjødningen maa vexle i Etagerne saaledes, at kun det halve Antal af Spærrerne skjødes i en Etage. Fra det 13de indtil Begyndelsen af vort Aar hundrede brugte man at konstruere Taarnene som flere paa hinanden staaende Etager med liggende Tagstole, adskilte ved Bjælkelag. Konstruktionen krævede en Mængde Tømmer. Ved de paa hinan den lagte Tømmerstokke, hvor Endeved trykkede151 mod Langved, indtraadte Synkninger, saa Grad spærrerne blev skjæve. Fra det 13de til Midten af det 16de Aarhun drede brugte man ikke Tapning, men svalehalefor mede Blad, og den indre Afstivning tilveiebragtes, foruden ved de horizontale Bjælkelag, tillige ved lodrette Triangler, der gik fra Hjørnerne og kryd sede liinanden i Midten. Fra Midten af det 16de Aarhundrede begyndte man med Tapning, og anbragte efter Taarnpyrami dens Midtaxe en stor Stænder, der passerede ned gjennem hele Taarnets Høide og kaldtes «Kongen». Murremmerne blev forsænket i Murværket, saa deres Overflade kom- i Niveau med samme. For lidt over 60 Aar siden gjorde Moller i Hessen-Darmstadt opmærksom paa de Feil, som klæbede ved disse Konstruktioner, og fremsatte For slag til en ny Maade at bygge Taarne paa, der siden har været anvendt og gaar under Navn af det Moller'slce Taarnspir. Moller paaviste som de væsentligste Ulemper ved de ældre Taarnkonstruktioner deres Mangel paa Fasthed, deres Kostbarhed paa Grund af den Mængde Tømmer, de fordrede, deres Tilbøielighed til hurtig at ødelægges ved Forraadnelse og Van. skeligheden ved senere at reparere Skaden. Naar Våndet trænger ind gjennemJTagtæknin gen, hvilket ikke saa sjelden finder Sted ved Taarne, saa vil det sive langs Spærrerne og de liggende Tagstoles Stændere ned i Taphullerne. Træværket vil da senere vanskelig tørre og hurtig ødelægges ved Forraadnelse. Dette er ogsaa Tilfældet med de i Murværket nedsænkede Murremmer, hvorpaa hele Taarnet hviler. De raadne Tømmerstykker er vanskelige at tåge væk og erstatte med nye; thi da den ene liggende Tagstol hviler ovenpaa den anden med mellemskudte Bjælkelag, maa hele Taarnets Træværk løftes til veirs, inden man kan tåge ud en raadden Bjælke eller et Fodstykke og lægge ind et nyt. Man brugte ogsaa ofte ved de ældre Taarne at bringe Træværket ved Forankringer etc. i fast For bindelse med Murværket. Dette paaviste Moller at være i høieste Grad skadeligt; thi Svingningerne i Taarnspiret, der frembringes ved Vindstød etc, vil da forplante sig ned i Murværket og ødelægge samme. Hos os er man imidlertid i det nordenfjeldske og vestenfjeldske i Regelen nødsaget til at be nytte Forankring, da Vinden er saa voldsom paa disse Steder. Moller grundlagde sin nye Taarnkonstruktion efter folgende Principer: A. Med Hensyn til Fastheden. 1. Taarnspirets Træværk anbringes umiddelbart ovenpaa Murens øvre Del uden Forankring. Trækonstruktionen staar saaledes isoleret for sig uden anden Forbindelse med Muren, end at denne tjener som Underlag. 2. Taarnets Indre konstrueres saa let som muligt, og man forstærker derimod de ydre Tagvægge. 3. Den lange, tunge Midtstænder («Kongen») sløi fes og erstattes ved en kort Hængesøile i øverste Spids, hvortil Spærrerne slutter sig. 4. Gradspærrerne maa ikke afbrydes af horizon talt Tømmer. Er de for korte, saa maa de forlænges umiddelbart, saa at Endeved kommer til at staa mod Endeved (en Metalplade lægges imellem). 5. De ydre Tagvægge forbindes saaledes, at de ikke udøver noget Sidetryk, men kun en lodret Belastning paa Muren. 6. Væggene afstives indbyrdes ved horizontale Træforbindelser, saa at Taarnspiret i Høiden derved deles i flere Etager eller flere afstum pede Pyramider. B. Med Hensyn til Varigheden. 1. Alle Taphul, hvori Vand kan samle sig, bør undgaaes. Hvis dette ikke lader sig gjøre, saa maa Taphullerne opslidses eller gjøres gjen nemgaaende saaledes, at Våndet kan løbe væk og Luften passere ind til Udtørring. 2. Alle Murremmer og Bjælker maa ikke indmu res, men kun hvile ovenpaa Muren. 3. En god Luftvexling tilveiebringes. C. Med Hensyn til Separationer. 1 . Alle Tømmerstykker sammenbindes saaledes, at de

beskadigede Dele med Lethed kan tages væk og ombyttes med nye. Bjælkerne, Spærre bjælkerne osv. maa derfor ikke anbringes under Gradspærrernes Hovedstændere, men læggesved Siden af samme. 2. Foruden Gradspærrerne anbringes til Etagernes Understøttelse andre selvstændigeKonstruktions dele (Andreaskors), der bidrager til hele Kon struktionens forøgede Fasthed og tjener som Støttepunkter saavel under Tagværkets Reis ning som under Reparationer, saa at særskilte Stilladser bliver overflødige. 3. Etageadskillelserne indrettes saaledes, at de tjener som Gallerier eller Gange for Byggear beiderne. 4. I hver Etage anbringes mindst et Tagvindu af Jern for at skaffe tilstrækkeligt Lys ind i Taar-152 net, saa forekommende Skader let kan opdages og repareres. I Henhold til disse Principer er det Moller ske Taarnspir konstrueret paa den i Tversnit Fig. 370 angivne Maade. Her er exempelvis valgt et ottekantet Taarn af 20 m. Heide, inddelt i 5 Etager å 4 m. Fig. 370. Pyramidens Basis eller nederste Bjælkelag hvi ler paa en ottekantet Ramme, dannet af en dobbelt Række Murremmer, der ligger løst ovenpaa Muren og indbyrdes overkammes og sammenbindes til en uforskyvelig Ramme. Denne er særskilt fremstillet i Fig. 371. Fig. 371. Taarnets Murværk er firkantet udvendig og ottekantet indvendig. Ovenpaa Rammen anbringes et Bjælkelag af 4 Bjælker, der gaar fra Ottekan tens Hjørner og krydser hinanden, saa der dannes en Aabning i Midten. (Se Fig. 372). Fig. 372. Saadanne Aabninger fremkommer ogsaa i Mid ten ved de øvrige Bjælkelag. Hensigten hermed er, at man derved faar en aaben Passage midt efter Taarnet for Opheisning af Materialier etc. De 4 Bjælker kammes over hinanden og boltes sammen i Krydspunkterne. Gradspærrerne tappes ned i disse Bjælker. Tap hullerne er opslidsede. Til Fæste for Skiftspærrerne anbringes ila 1,5 m. indbyrdes Afstand Stikbjælker med opslid sede Taphuller ved Enderne. Til Gradspærrer vælges sværere Tømmer (2n— 30 cm.) end til Skiftspærrerne. De afFaces ikke paa Overfladen, men gives et firkantet Tversnit. I samtlige Etager, undtagen i de tre øverste, opstilles for hver Etage 4 Andreaskors eller Kryds bukke, bestaaende af to hinanden krydsende skråa Stændere, et Fodstykke og et Ramstykke. I Fig. 372 sees Fodstykkerne a—a til Iste Etages Kryds bukke.153 Bukkene vexler for hver Etage saaledes, at naar de paa Iste Bjælkelag staar 4= Siderne I—l,1 —1, saa kommer de paa 2det Bjælkelag 4= Siderne 2—2, paa 3die Bjælkelag atter 4=1 —1 osv. I nærværende Exempel, hvor Taarnet er delt i 5 Etager, findes Krydsbukke kun i de to første. Fig. 373 viser 2det Bjælkelag med de 4 hinan den krydsende Bjælker a—a og Krydsbukkenes Fodstykker b—b. Saavel Bjælkerne som Krydsbukkenes Fod- og Ramstykker indfældes ca. 4 cm. i Gradspærrerne og boltes fast til disse. Fig. 373. Bjælkelagene faar saaledes en dobbelt Under støttelse, nemlig først ved, at de er fastboltede til Gradspærrerne, og dernæst af Korsbukkenes Ram stykker. Da sidstnævnte ogsaa boltes fast til Grad spærrerne, faar disse en Sideafstivningf saa de ei kan dreie sig til Siderne. Korsbukkene opfylder saaledes en dobbelt Funk tion. Men de har ogsaa en tredie Hensigt, nemlig at tjene som Stillads under Tagværkets Reisning. Naar nemlig Iste Bjælkelag er lagt og de 4 Kors bukke opstillede, saa kan 2det Bjælkelag anbringes, hvilende paa disse. Derefter kan man sætte op 4 af de Gradspærrer, der er saa lange, at de rækker gjennem to Etager, og anbringe 2den Etages Kors bukke samt 3die Bjælkelag. De 4 andre Gradspærrer, der maa skjødes i 2den Etagehøide, opreises nu, og saaledes fortsættes Reisningen opoyer. Fig. 374 viser 3die Bjælkelag. Er Taarnet saa høit, at der kommer Korsbukke ogsaa ovenpaa dette Bjælke- lag, idet det f. Ex. har 6 eller flere Etager, saa anbringes Bukkene 4= Siderne I—l,1 —1, saa ledes som antydet ved punk terede Linier. Midtstænderen eller Hæn gesøilen («Kongen») strækker sig kun ned gjennem de toFig. 374. øverste Etager og omfattes af de 4 Bjælker. (Se Fig. 375 og 376, hvor Bjælkelag No. 4 og 5 er vist). Spærrerne slutter sig oventil an imod denne Midt stænder. Koidernp: Husbygninerakvmst. Blandt den Mangfoldighed af Kirkespir, som i vort Aarhundrede er konstrueret efter de her be skrevne Principer, kan exempelvis nævnes Nicolai kirken i Flensburg. Spiret er her 50 m. høit og inddelt i 12 Etager. De 9 første Etager har Kryds bukke. 8. Sagformede Tåge. Saadanne Tåge anvendes ved enkelte Fabrikker, specielt Væverier, hvor det kommer an paa en god Belysning. De er at betragte som flere ved Siden af hin anden stillede skjæve Gavltage, hvoraf den steileste 'Tagflade forsynes med Vinduer. Af Hensyn til Lyset vender denne Side mod Nord og gives en Heldningsvinkel y med Vertikalen = 15 til 20°. (Fig. 377). Den anden Tagflades Heidning eller Vinkelen x afhænger af Tækningsmaterialet. Fig. 377-. Bygningen deles ved Søilerader, saa at Spænd vidden for hvert Tag bliver s—B m., afpasset efter Maskinernes eller Vævestolenes Størrelse. Tagvandet ledes bort gjennem Render i Vink lerne a—a. Disse maa gives Heidning til en eller to Sider. Tagværket ordnes i Regelen som Aasetag med Hængværk. (Se Fig. 378). De sagformede Tåge kaldes ogsaa

engelske Fig. 376.Fig.- 375. I den nyeste Tid begynder man imidlertid mere og mere at forlade Trækonstruktionen i Taarnspir. Man foretrækker nu at gjøre disse helt af Smede- jern, idet de sammenklinkes af Vinkeljern og Fladtjern.154 Fabriktage, fordi Konstruktionen oprindelig stam- rer, b—b Hovedbygningens Mønne, c—n Hænge mer fra England, hvor den bruges meget søilerne, d—d Hængværkets Strævere, e Spændrige len osv. 9. Tag ryttere Smaa Taarne, der hviler eller «rider» paa en Bygnings Tagværk uden at være fundamenterede fra Grunden af som selvstændige Bygværk, kaldes Tagryttere. De anvendes mest ved Kirker, Raadhuse og andre offentlige Bygninger. I Regelen afsluttes de oventil ved Telttage med krumme Flader. Saadanne Tagryttere maa ikke hvile paa Tag spærrerne, men paa Loftsbjælkelaget. Har dette tilstrækkelig Understøttelse nedenfra ved de ind vendige Mure, saa frembyder Konstruktionen ingen Vanskeligheder. Man har da kun at opreise lod- rette Stændere, der danner Tagrytterens Hjørner. Er denne firkantet, oprei- ses altsaa paa Loftsbjælke- laget 4 Stændere, er den ottekantet, bliver Stænder- nes Antal 8 osv. -Den ind- byrdes Afstivning mellem Stænderne tilveiebringes ved Fig- 379. Rigler eller Losholte og Andreaskors. Har Loftsbjælkerne in- gen Understøttelse paa det Sted, hvor Tagrytteren skal anbringes, saa maa man benytte Hængesøiler istedet- for Stændere. De opad gjennem Hovedbygningens Tagflader forlængede Hæn gesøiler danner da Tagryt terens Hjørner. Fig. 379 og 380 viser i Oprids og Snit Exempel paa en firkantet Tagrytter, der bæres af Hængesøiler. a —a er Fløibygningens Tagspær- Fig. 380, 10. Tagværk med Lufthætter. Over Jernbanehaller, Ride- og Exercerhuse, Fa brikbygninger osv. anbringes ofte langs Mønnet Lufthætter. der kan være gjennemgaaende efter Fig. 378155• hele Tagets Længderetning. Hensigten med disse er dels at skaffe rigelige Udstrønmingsaabninger for bedærvet Luft, dels en forøget Belysning af Byg ningens Indre. Lufthætterne er i Grunden et Slags Tagryttere. Man kalder ogsaa Tåge med Lufthætter for Ryttertage. De fremkommer derved, at Bygningens Tag flader ikke tækkes helt op til Mønnet; men Tag tækningen afbrydes et Stykke fra samme og erstat tes ved et mindre Tag langs Mønnet med Tagflader af samme Heidning som Jlovedtagets, men hævet saa meget tilveirs over samme, at der fremkommer lodrette Yægge, hvori, kan anbringes Glas til Be lysning eller persienneformede Aabninger for den bedærvede Lufts Udstrømning. (Se den schematiske Fremstilling i Fig. 381). Fig. 381. Er det om at gjøre at skaffe meget Overlys ind i Bygningen, tækkes Tagfladen a—b med Glas. Med Hensyn til Tagværkets Konstruktion, saa er at bemærke, at Lufthætterne lettest anvendes over Hængværkstage, idet man forlænger Hænge søilerne og anbringer ovenpaa disse Ramstykker^ der 'tjener som Aaser til Understøttelse for Luft hætternes Tagspærrer. I Fig. 382 er saaledes exempelvis fremstillet et sprængt Hængværkstag, hvis tyende Hængesøiler bærer Lufthættens Tagværk. Dennes Spærrer af stives ved en Hanebjælke. Fig. 382. Fig. 383 viser et Tag; hvor der foruden de to Hængesøiler er anbragt en Stænder midt paa Spænd rigelen til Understøttelse for en Mønsaas. Spænd rigelen maa isaafald atter afstives ved Strævere. Fig. 383. Forøvrigt kan Konstruktionen varieres paa mange Maader. Er der f. Ex. kun 1 Hængesøile i Midten, saa lader man denne bære Lufthættens Mønsaas, medens de lodrette Yægge, der bærer Lufthættens Fodaaser, hviler paa Hovedtagets Aaser eller Spærrer, og disse atter understøttes ved Strævere fra Hængesøilen. (Se exempelvis Fig. 384). Fig. 384. Lufthætter forekommer hyppigst i Forbindelse med Tagværk af Træ og Jern eller udelukkende af Jern, fordi saadanne Tåge i Regelen anvendes ved Jernbanehaller og lignende Bygninger. Fig. 385.156 <» Enkelte af Barakkebygningerne paa vore Exercer pladse er forsynede med Lufthætter. Disse strækker sig ikke gjennemgaaende langs lieie Mønnet, men staar som smaa Tagryttere. Da deres Længde kun er 1 m., Bredde = 0,85 m. og Heide = 0,35 m. (udvendige Maal), og de blot er sammensatte af tynde Planker og Bord, er Tyng den saa liden, at de kan bæres af Spærrerne, hvor til de spigres fast i Nærheden af Mønsaasen, saale des som Fig. 385 viser. a—a betegner her Tagspærrerne, b Mønsaasen, c—c Planken, hvortil Tagrytternes Tag fæstes. Nedentil langs Tagrytternes Langvægge spigres Bordene d, medens Resten af Væggene er aabne for Luftens Udstrømning. Ved de Barakker, hvis Tagtækning bestaar af Spaan, er Lufthætterne sløifede, idet Ventilationen antages at blive rigelig nok alligevel. B. Tagværk af Træ og Jern. Tagværket sammensættes ved disse Konstruk tioner af de tre Materialier: Træ, Smedejern og Støbejern, saaledes, at Træet anvendes for de Dele, der er udsatte for Bøining, saasom Tagspærrer og Aaser, Smedejern for de Dele, der er udsatte for Stræk, nemlig Hængesøiler («Hængestænger») og Loftsbjælker («Trækstænger», «Trækbaand»), saa fremt disse ikke belastes med Gulv eller Underloft, og endelig Støbejernet for de for Tryk udsatte Dele, saasom Strævere og Støtter. Hertil skal imidlertid

bemærkes, at Støbejernet i den nyere Tid mere og mere forsvinder fra Tag konstruktionerne, idet man foretrækker Smedejern ogsaa i de Dele, der udsættes for Tryk. Anvendelsen' af Støbejern indskrænker sig i vore Dage kun til enkelte Smaadele, saasom Spærresko, Hætter eller Muffer og lignende, der senere vil blive nærmere omtalte. Skal Loftsbjælkerne belastes, gjøres de af Træ. Tagværk af Træ og Jern benyttes meget. De kan tjene til Overspænding af store Spændvidder og gives et let Udseende, idet de svære Tømmer stykker erstattes af tynde Jernstænger. De forekommer i Regelen som Hængværkskon struktioner og næsten udelukkende som Aasetage. I Almindelighed gjøres de som de italienske med Aaserne ovenpaa Hovedbinderne. Valmtage af Træ og Jern bruges sjelden, derimod hyppigere Telttage. Alle foran beskrevne Hængværkskonstruktioner kan benyttes, idet man istedetfor Hængesøiler af Træ indfører Hængestænger af rundt Smedejern og ophæver det udadvirkende Spærretryk ved Træk baand istedetfor Loftsbjælker, saafremt disse ei skal belastes. Konstruktionerne kan variere paa mange for skjellige Maader. Vi skal i det følgende illustrere Sagen ved nogle faa Exempler: 1. Fig. 386 fremviser en Tagkonstruktion fra Utstillingsbygningen i Paris 1878 med Trcekbaand og Hcengestang. Fig. 386. Spændvidden er her kun 4,37 m. Spærrerne bestaar af 4,5 Xl5cm- Planker. Trækbaandet er af 11 mm. og Hængestangen af 8 mm. Rundtjern- 2. Fig. 387 viser et Tagværk med tangformet Hmiébjcellze, Trælzbaand og Hcengestang. Fig. 387. Spærrerne samles oventil i en støbt Muffe (et Kopstykke), der er gjennemboret efter Høiden, saa den kan optage Hængestangen. Mønsaasen anbringes ovenpaa Kopstykket. (Se Fig. 388). Spærrefoden hviler i en Støbejernssko. (Fig. 389 i Oprids og Fig. 390 i Grundplan).157 Fig. 388. Trækstangen er her i dette Exempel ved en Bolte forbindelse forenet med to Jernskinner, dergaargjen nem Skoen og fæstes til sammes Bagside ved Kiler, der tillige tillader en .Stramning af Trækbaandet. Fig. 390. Det er dog bedre, saaledes som senere i Fig. 398 vist, at lade Trækbaandet gaa gjennem Skoen og anbringe Skruemøttrik bag samme. Hanebjælken understøttes paa Midten ved Hæn gestangen, og Trækbaandet føres op til samme. Forbindelsen mellem de forskjellige Konstruktions led udføres lier paa den i Fig. 391 viste Maade. Fig. 391. 3. Fig. 392 fremstiller et Tagværk med Træl baarid, Hængesøile og Strævere. Fig. 392. Spærrerne kan tappes i korte Stikbjælker, hvortil Trækbaandet fæstes, saale des som Fig. 392 antyder; men det er bedre at anord ne denne Endeforbindelse i Overensstemmelse med Fig. 393. Fig. 393. 4. Fig. 394 viser et Exempel paa Tagværk af Træ og Jern, hentet fra Møros Smeltehytte. Spændvidden er 24 m Hver Spærre er delt i 4 lige store Dele og un derstøttes i Delingspunkterne ved Stræverne b, der er af 16 cm. X 16 cm. Tømmer. Fra Støttepunkterne udgaar Hængestængerne yr- c, der er af 2,3 cm. Kimdtjern. I Midten håves Hængesøilen a af 20 cm. X 24 cm. Tømmer. Loftsbjælkerne faar ved denne og ved Hænge stængerne 5 Understøttelsespunkter i lige Afstande. fra hinanden.158 Disse Understøttelsespunkter danner Fodpunk terne for Stræverne. Tagspærrerne og Aaserne bestaar af rundt Tømmer, førstnævnte med 25 cm. Top. Spærrernes Skjødning foregaar ved Understøt telsespunkterne d vedHjælp af Lasker og Skruebolte. Det samme er Tilfældet med Loftsbjælkerne Fig. 395 viser i større Maalestok Forbindelsen ved Spærrefoden. * Fig. 395. 5. Fig. 396 fremstiller et Exempel paa Tagværk af Træ og Jern, hentet fra de jydsh-fyenslce Jernbane bygninger og anvendt sammesteds for 20 m. Spænd vidde. Det er en Fagværkskonstruktion efter engelsk Mønster. Hver Spærre er ogsaa her ligedan som i Fig. 394 delt i 4 lige store Dele og understøttes i De lingspunkterne af Strævere a, der bestaar af~[~-Jern. Fig. 396. Fra Støttepunkterne gaar Hængestængerne b vertikalt. Skjæringspunkterne mellem disse og Træk baandet danner Fodpunkterne for Stræverne. Forbindelsen mellem Spærrefoden og Trækbaan det sker ved en Støbejernssko. Denne er ved om handlede Jernbanebygninger formet saaledes, som Fig. 397 viser. Hertil skal imidlertid bemærkes, at støbte Sko af denne Facon neppe bruges andre Steder. Den hensigtsmæssigste Form for Spærresko, som nu mest benyttes, er den i Fig. 398 fremstillede. Spærrernes Forbindelse med Stræverne og Hæn gestængerne er i nærværende Tilfælde iværksat paa den i Fig. 399, 400 og 401 viste Maade, der ogsaa hører til den Slags Forbindelsesmethoder, som nutildags sjelden benyttes. Som Tegningerne viser, omfatter Stræverne og Hængestængerne Spær rerne gaffelformig og fæstes til samme ved en gjen nemgaaende Bolt. Forbindelsen ved Midtpunktet A sees af Fig. 402. Trækbaandet bliver nemlig udvidet og afplattet paa de Steder, hvor det forbindes med Stræverne og Hænge søilerne. Det forsynes med Øie. Paa hver Side lægges en Laskeplade. En Skruebolt føres gjennem disse, Øiet og Stræverfoden, saa at det Hele fast for enes. Hængestangen gaar gjennem begge Laskeplader. Fig. 402. 6. Fig. 403 viser en TagJconstruJction efter en gelsh Mønster med Strævere og

Loftsbjællcer af Træ159 mmt Hængestænger og 1 Hængesøile i Midten. Spænd vidden er 17,5 m. Her er tillige vist Anbringelse af en Lufthætte, hvis Tagspærrer bæres af Aaser, hvilende paa den forlængede Hængesøile i Midten og paa Stændere, der er nedtappede i Hovedtagets Overspærrer. Lufthættens Yægge holdes sammen ved Tang forbindelsen a. Planhetag Det har en Hængestang i Midten og er forre sten sammensat udelukkende af Planker, uagtet Spændvidden er saa stor som 15 m. Forbindelserne ved Punkterne A, B, C, D og E er fretnjstillede i større Maalestok i Fig. 405, 40G, 407, 408 og 409. Til disse skal kun bemærkes, at der saavel ved A som ved D og E er indlagt kor tere Planker, der udfylder Mellemrummet mellem de dobbelte. Skruebolte er ved disse Steder trukne igjennem. De Konstruktionsdele, der kun bestaar af en kelte Planker, nemlig c og d, føres ind itnellem de dobbelte og forenes med disse ved Skruebolte. De dobbelte Strævere b griber omkring de enkelte Hængesøilerne d og Stræverne c bestaar kun af enkelte Planker, medens der er anvendt 2 Stkr. saadanne i Stræverne b samt i Spærrerne og i Lofts bjælken. Hængesøiler d. Fig. 405.160 Forøvrigt vil formentlig Alt fremgaa af Tegningerne uden nogen nærmere Beskrivelse. Fig. 408. Fig. 409. Fig 410. Til det hele Tagværk er kun benj^ttet Lægter, Bord og Planker samt 5 Hængestænger. Buen er sammensat af kun 3 Stkr. 4 cm. tykke og 7 cm. brede Lægter, der er forenede med hin anden, saaledes som foran beskrevet under Emy's Plankebuetage. Samme Sort Lægter er ogsaa anvendt i Diago. nalerne. Loftsbjælken bestaar derimod af en 7 cm. tyk og 13 cm. bred Planke. Til hver af Tangfor bindelserne a ogb er benyttet 2 Stkr. 3 cm. X 12 cm. Bord. Buens Forbindelse med Loftsplanken er vist i større Maalestok i Fig. 411. 9. Af Fig. 412 kan sees Exempel paa et De lorniés Bordbuetag for 15,0 m. Spændvidde. Exemplet er fra en Gewerbéudstilling i Berlin. Hver Bue bestaar af 3 Stkr. 3 cm. X 22 cm. Bord. Fig. 411. Afstanden mellem Buerne er 5,0 m. Horizontaltrykket udåd mod Buens Fod er op hævet ved Jernstangen a, der holdes oppe i Midten ved Stangen b. Taget er et Aasetag, saaledes som Fig. 412 nærmere viser. 8. Fig. 410 viser Exempel paa et Emy's Bordbnetag for 12 m. Spændvidde.161 Fig. 412. 10. Polonceaus TagkonstruMion. Franskmanden Camille Poloncean opfandt i Begyndelsen af vort Aarhundrede en ny Tagkonstruktion, som lian først anvendte ved Jernbanen fra Paris til Versailles. Den er lige brugbar saavel for Tåge af Træ og Jern som for udellikkende Jernkonstruktioner. Polonceau's Princij) bestaar i at behandle Tag spærrerne som armerede Bjælker og opliæve deres udadvirkende Tryk mod Ydervæggene ved en Stræk stang eller et Trækbaand (d) mellem Stændernes Fod pnnkter. (Fig. 413). Fig. 413. Som ved alle foran anførte Tagkonstruktioner af Træ og Jern behandles Taget som et italiensk Aasetag med den sædvanlige Afstand af 3—5 m. mellem hver Tagbinder. En saadan bestaar ved Polonceaus Tagkon struktion af de to Spærrer a, der hver for sig arme res ved Støtten eller Stræveren b og Strækstængerne eller Trækbaandene c, medens Trækbaandet d hol der begge armerede Spærrer sammen og ophæver Horizontaltrykket. Naar alle Baand er tilstrækkelig strammede, kan Spærrerne ikke bøie sig paa Midten, nden at Baandene maa briste. Naar disse Baand, der altid gjøres af runde Smedejernstænger, gives saa stort Tversnit, at Spændingen pr. cm2 ei overstiger den tilladelige Grændse af 900 kg., vil de taale Strækket, og hele Konstruktionen være stabil. Spændingerne og Trykkene findes let ved gra- Kolderup: Husbygnin^skurißf. fisk Konstruktion eller ved Beregninger efter de almindelige fra Mekaniken kj endte Regler, ogTræk baandenes Tversnit faaes da ved at dividere disse Spændinger med Koefficienten 900. Stræverne eller Støtterne b, der udsættes for Tryk, kan gjøres enten af Støbejern med Forstærkningsrib ber, saa at de faar et korsformet Tversnit, eller af Smedejern. Sidst nævnte er det almindeligste i den nyere Tid; thi de smedede Støtter falder nu adskillig billigere end de som vist i Fig. 414, eller hyppigst, som antydet i Fig. 415, idet de |H sammensættes af 2 Vin- H Fig. 414. keljerna,b. Man finder %g# 415# 21 støbte. De dannes i Regelen, I162 ogsaa ofte anvendt | -Jern, hvilket f. Ex. er Til fældet ved Taget over Vognhallen ved Kristiania Vestbanestation, der senere nærmere skal omtales. De kan ogsaa gjøres af Træ, (hvilket f. Ex. er Tilfældet ved Ridehuset paa Grlaciet, Akershus Fæst ning), men ser da ikke saa lette og elegante ud. Spærrefoden stikkes i Regelen ind i en støbt Jernsko, hvorigjennem Trækbaandet føres og fæstes ved Skruemøttrik paa Skoens Bagside. (Fig. 416). Fig. 416. Skoens Bundplade gjøres bredere og forankres til Muren paa den i Fig. 417 viste Maade ved to Jernankere a, der gaar ned i Murværket og oven til ved Skruemuttere fæstes til to Plader, der bøies i en Vinkel saaledes, at de omfatter Skoens Bund plade, men med et tilstrækkeligt Spillerum, saa at Skoen kan glide, naar Tagværket udvider eller sammentrækker sig paa Grund af Temperaturforan dringer. Fig. 417. Denne Befæstigelsesmaade gjør, at Spærren og Skoen ei kan løftes op ved Vindtryk. Skoen maa kunne glide paa en stor

Stenplade eller ogsaa paa en Støbejernsplade, som anbringes under Skoens Bundplade, idet begge Plader høvles glatte, saa de let kan glide paa hinanden. I dette Tilfælde gjør man ofte G-lidepladens Overflade og altsaa ogsaa Skoens Underflade skråa udåd med Heidning 1 paa 6. En Smedejernsstang udvider sig ved Opvarm ning fra o—loo° C. ca. BT^ = 0,001235 af Længden. Hos os kan Temperaturdifferentsen gaa op til 60 °, nemlig -f- 30° C. ude og -f 30 °C. inde. Er Spænd vidden 30 m., kan da Skoens Bevægelse blive indtil 2,2 cm. Heraf indsees Nødvendigheden af, at Skoen til lades at glide, forat Temperaturforandringen ikke skal fremkalde et skadeligt Tryk paa Ydermurene. Der er imidlertid Fare for, at Skoen i Tiden3 Løb sætter sig fast paa Grund af Rust. Derfor anvender man ved Spændvidder over 30 m. de saa kaldte BidlcsJco, idet man mellem Skoen og Under lagspladen anbringer et System af Ruller, der holdes i uforandret Stilling ved et Par Skinner, hvori deres Axler er fæstede. (Fig. 418). Fig. 418. Saadanne Rullesko er adopterede af det franske Ingeniørkorps og benyttes af samme, naar Spænd vidden overstiger 20 m. Man anser imidlertid nutildags den glidende Forbindelse for at være tilstrækkelig for Spænd vidder indtil 30 m. I Mangel af støbte Sko har man ogsaa brugt at udføre Forbindelsen ved en Træsville a paa den i Fig. 419 viste Maade. Trækbaandets Skruemøttrik maa da trykke med en tilstrækkelig stor Jernplade paa Svillens Bagside. Denne Forbindelsesmaade bør kun anvendes ved smaa Spændvidder og er selvfølgelig ikke saa god som Jernsko. Fig. 419. Ved Mønnet kan Spærrerne og Trækbaandene samles ved en støbt Muffe eller Hætte (ogsaa kaldet Topsko) paa den i Snit Fig. 420 viste Maade.163 Fig. 420. Muffen gives paa Opsiden opstaaende Kanter og en Tap i Midten, hvorved Mønsaasen faar et sikkert Leie. I Mangel af støbt Muffe kan man ogsaa ved smaa Spændvidder ordne Forbindelsen paa den i Fig. 421 antydede Maade ; men den er ikke saa god. Fig. 421. Forat Trækbaandene uhindret skal kunne krydse hinanden, maa i dette Tilfælde den ene Jernstang paa et kort Stykke forbindes med 2 Skinner, mel lem hvilke den anden frit kan passere. Stræveme kan, naar de bestaar af Støbejern, forbindes med Spærrerne ved en Tap ; men bedre er det at arrangere Forbindelsen paa den i Fig. 422 eller. 423 antydede Maade. Den væsentligste Forskjel mellem disse er, at i Fig. 422 tilstedes en dreiende Bevægelse omkring Bolten a. medens Forbindelsen i Fig. 423 er aldeles fast. Fig. 422. I Fig. 422 er fastskruet under Spærren en Plade, hvor. til er støbt 2 Vægge, imellem hvilke Stræverens Hoved ind sættes og fæstes ved Bolten a, hvorom en Dreining kan finde Sted. I Fig. 423 er Stræverens Hoved formet som en Gaffel, der griber omkring Spærren. Fig. 423. Smede]erns-Stræ vere fæstes simpelthen til Spær rerne ved Skruebolte. (Fig. 424). Fig . 424. Er Stræveren af Træ, saa tappes den ind i Spærren og fæstes til samme ved Vinkeljern og Holzskruer. Af Vigtighed er endelig Forbindelsen ved Knudepunkterne A (Fig. 413), hvor de tre Træk baand og Stræverfoden stødei' sammen. Denne iværksættes ved en saakaldet Taskefor bindelse. (Fig. 425). Fig. 425. Naar Stræveren bestaar af Støbejern, forsynes den med en Tap. Er den af Træ, saa anbringes 1 dennes nedre Ende et Beslag, der udstyres med Tap. Denne samt de tre Baand stikkes ind mellem 2 Jernplader (Laskeplader) og fastholdes ved gjen nemgaaende Bolte. Baandene og Strævertappen udsmedes i Enden med Hul eller Øie for Bolterne. Ved Strævere af Smedejern er det en simpel Sag at faa disse ned imellem Laskepladerne. Exem pel herpaa kan sees af den senere oratalte Fi:j. 436,164 Man raaa ved Udsmedningen af Bolteliullerne være oprrærksom paa, at Baandenes Tversnit ikke svækkes ved Øiet. Man anser tvertimod en For- stærkning af Tversnittet sam ¥~^.d mesteds ønskelig:, saaledesmesteds ønskelig, saaledes at Øiets forreste Tversnit cc- X^dT (Fig. 426) og Tversnittene d, hvor Øiet forbindes med Stan- Figi 426- gen, forøges med 7* og begge fJnit a og b med indtil 7s af Stangens Tykkelse. Undertiden er Trækbaandene fra Spærrefoden dobbelte. Den i Fig. 425 viste Forbindelse bliver da ligedan, kun med den Forsk] el, at de dobbelte Baand kommer ndenpaa Skjødningspladerne, og en Ring lægges imellem disse for at holde dem paa Afstand. (Fig. 427). Fig. 427. Trækbaandenes Stramning iværksættes ved Skr<iemøttrikerne paa Bagsiden af Skoen og ved støn e Spændvidder tillige ved Skrueindretninger, anbragte paa Midten af det horizontale Trækbaand samt midt paa hvert af de til Mønnet opadgaaende Trækbaand. Disse Skrueindretninger paa Midten af Baan dene konstrueres enten paa den i Fig. 428 eller 429 angivne Maade, idet Baandene ved Skrueste det kappes af og forsynes enten med modsatte Skrue gjænger i Enderne, der forenes med en Dobbelt muffe efter Fig. 428, eller ved det i Fig. 429 viste Arrangement. Ved Omdreining af Dobbeltmuffen d eller Dobbeltskruen e vil Baandene blive strammede. Fig. 429. Man bør fra Begyndelsen af give dem saa dan Stramning, at Spærrerne faar en svag Bøi ning opad, hvorved de bliver betydelig stivere. Men Hensyn til Tagværkets Længdeafstivning, saa erholdes denne vistnok i væsentlig

Grad ved Aaserne; men man anbringer ogsaa ved store Spænd vidder mellem de forskjellige Hovedbindere Strævere, saa at de krydser hinanden som liggende Andreas kors. Se Lændesnit Fig. 430. Den her viste Polonceaus Tagkonstruktion med 1 Stræver midt under hver Spærre kaldes et System af Iste Orden. Den kan anvendes for Spændvidder indtil 15 m. Spærrens Længde kan nemlig være 9 m., da den har Fig. 430. Understøttelse paa Midten og ved Mønnet, og Spænd vidden ved 7s Tåge følgelig — . 9 = 15 m. Ved det* i 1864 opførte Ridehus paa Akershus Fæstnings Glaci er Konstruktionen dog benyttet io™ en Spændvidde= 19,77 m. Stænderne er her af Træ. Strækbaandene nærmest Spærrefoden er af 52 mm. Rundtjern; de øvrige Strækbaand er 44 mm. do. Ved større Spændvidder maa Spærrerne under m!ottes paa flere Steder. Ved Anvendelse af 3 Strævere under hver ° prerre, se Fig. 431, fremkommer Polonceaus System af 2 Jen Orden, der benyttes for Spændvidder indtil 30 m. Spærrelængderne kan nemlig være 472X4= 18 m. og følgelig Spændvidden — . 18 = 30 m. Er Taget fladere end 7s, saa bliver saavel i dette som i alle andre Tilfælde Spændvidden noget større. Det midterste horizontale Trækbaand pleier man ved dette System at støtte ved en Hængestang fra øverste Muffe, fordi Baandet faar en stor Længde. For endnu større Spændvidder kan man bruge 5 Stændere under hver Spærre, hvorved fremkom mer Polonceaus System af 3die Orden, der kan an vendes for 45 m. Spændvidde. Videre pleier man sjelden at gaa.165 Fig. 431. Man finder ogsaa anvendt Polonceauske Tåge med 2 Støtter (Fig. 432). Disse danner en Mel lemting mellem Systemet af Iste og 2den Orden. Detalj erne ved de forskjellige Forbin delser ved Systemerne ai 2den og 3die Orden er i Hovedsagen lige med de for Iste Orden viste, saa vi anser det for overflødigt at gaa nærmere ind herpaa. Man har fra vort Land talrige Exemp ler paa Anvendelsen af Polonceaus Tagkon struktion. Saaledes kan anføres Taget over Vognhallen ved Kristiania Vestbanestation, Lillestrømmens Jernbanestation, Ridehuset paa Glaciet (Akershus Fæstning), Sommertheatret paa Kristiania Tivoli osv. Af disse skal vi med nogle Ord nærmere om tale Tagkonstruktionen ved Kristiania Vestbanesta tion, idet man nemlig her paa en meget praktisk Maade har forstaaet at skaffe hver Tagspærre tvende Understøttelsespunkter ved at lade 2 Strævere ud gaa fra den fælles Taskeforbindelse A. (Fig. 433). Denne Konstruktion er udført i 1871 af vor t g mj_ bekj endte Broingeniør A. J. Petersson. kz&mm% Spændvidden er 15,69 m. i Stræverne d bestaar af 8 cm. V 8cm. ~]~-Jern. (Fig. 434). Deres Længde a i er 1,5 m., idet Forbindelsen A er Fig. 433. Tagets Heidning er 1 paa 2, altsaa Taghøiden = V* af Spændvidden. Spærrerne bestaar af 13 cm. X 21 cm. Tømmer. Deres Længde er 9,45 m. Aa serne er 8 cm. X 16 cm. Planker. Spærreskoen er formet, som vist i Fig. 435. Forbindelsen ved Knudepunktet A udføres ved 2 Laskeplader paa almindelig Maade. Den sees nærmere af Fig. 436. Ved Mønnet gaar Trækbaandene b igjennem Spærren og er ikke satte i Forbindelse med den herværende støbte Muffe eller Hætte. En saadan Konstruktion kan anvendes for indtil 19 m. Spændvidde. Fig. 434. fjernet 1,36 m. fra Tagspærren166 Den Polonceanske Tagkonstruktion passer meget godt for Pulttage. Et saadant er exempelvis frem stillet i Fig. 437. Fig. 437 C. Tagværk af Jern. Tagværk, konstrueret udelukkende af Jern, be gynder nutildags at faa mere og mere Anvendelse, især ved Overspænding af Jernbanehaller, Maskin huse og lignende, hvor man ofte har med store Spændvidder at gjøre, og hvor man ønsker et ild sikkert Tag. Det er især ved Spændvidder over 20 m., at Jerntage benyttes. Hvor fuld Ildsikkerhed forlanges, gjøres Spær rer, Aaser og hele den indre Tagkonstruktion af Jern. Nøier man sig med delvis Ildsikkerhed, kan Aaserne være af Træ og Resten af Jern eller til lige ogsaa Spærrerne af Træ, saaledes som foran beskrevet. Tagværk af Jern konstrueres altid som Aase tage. Tagformen kan forøvrigt være forskjellig, saasom Sadeltag, Telttag, Buetag osv. Det er især i England og Frankrig, at Kon struktionen af Jerntage. har udviklet sig for derfra at udbrede sig over den øvrige Verden. I Begyndelsen brugte man mest Tagværk af Støbejern ; men dette er i den senere Tid forladt. Nu kommer næsten udelukkende Smedejernet til Anvendelse, da man deraf kan faa lettere og billigere Tåge, siden Kunsten at behandle Smede jernet har taget saadant Opsving i de sidste Aar. Smedejernets nuværende Prisbillighed er ogsaa et medvirkende Moment til den store Anvendelse, som det har faaet i Tagkonstruktioner. Støbejernet bruges kun i Form af støbte Sko og Muffer samt undtagelsesvis i de Dele, som er udsatte for Tryk, altsaa i Strævere. Vi vil i det følgende ikke gjøre Støbejernsta gene til Gjenstand for Behandling, fordi de som sagt er et tilbagelagt Standpunkt, men udelukkende holde os til Smede]ernstagene. Der findes en Mængde forskjellige saadanne Tåge. Vi skal her kun behandle de mest almin delig forekommende Konstruktioner, idet bemær kes, at Grundprincipet for samtlige er at danne Triangler, og at disses Hjørner kakles Knudepunkt&r. Ved de fleste Smedejernstage

bliver Trianglerne retvinklede; men man har ogsaa Exempler paa Tagkonstruktioner, hvor de sammenstødende Kon struktionsled danner en Række skjævvinklede Tri angler. 1. Den simpleste Form er et Tag, hvor Spær rerne holdes sammen ved et Strcelebaand, der støttes paa Midten af en Hængestang, saaledes som i Fig.167 Fig. 438. 2. Ved bredere Bygninger maa Spærrerne un derstøttes ved Strævere. Anvendes kun en Stræver under hver Spærre (Fig. 439), fremkommer den saakaldte tyske Tagbinder. Strækbaandet løftes noget op for at faa Hænge stangen og Stræverne kortere. Det samme kan man ogsaa gjøre ved den i Fig. 438 viste Kon struktion. Den tyske Tagstol benyttes ikke for større Spænd vidder end 9,5 m. 3. Ved den engelske Tagbinder, hvoraf er frem stillet et Exempel i Fig. 440 a, støttes Spærrerne af flere Strævere og Hængestænger, hvorved en Fagværkskonstruktion fremkommer. For Spændvidder op til 12,5 m. bruges 2 Stræ vere under hver Spærre, for 15,5 m. Spændvidde 3 Strævere og saaledes videre 1 Stræver mere for hver 3 m. forøget Spændvidde. Den engelske Tagbinder kan ogsaa anordnes paa en anden Maade, nemlig saaledes som senere fremstillet i Fig. 487. Forskjellen mel!em disse to Konstrutioner er den, at Diagonalerne helder den modsatte Vei, og at Kraftpaavirkningen derfor bliver forskjellig. Naar Diagonalerne nemlig har Heidning fra Mennet, saaledes som i Fig. 440 a, saa udsættes de for Tryk og virker som Strævere under Spærrerne, medens Vertikalerne udsættes for Stræk; men hvis man derimod lader Diagonalerne helde mod Mønnet, saaledes som fremstillet i Fig. 487, saa udsættes de for Stræk. I dette Tilfælde bliver det Vertika lerne, som paavirkes ved Tryk, og som derfor over tager Strævernes Rolle. Det er en gjennemgaaende Regel for alle Tag konstruktioner af Jern, at naar Diagonalerne er Mønnet nærmere med sin øvre Ende end med sin nedre, saa udsættes de for Stræk, og naar de hel der den modsatte Vei, saa udsættes de for Tryk. Ved den engelske Tagbinder er den ene Triangel side altid lodret. 4. Den belgiske Tagbinder (Fig. 440 b) er et System af Triangler, hvis ene Side altid er lodret paa Spærren. Denne Triangelside ligger i Tryk og tjener som Stræver for Spærren, medens den anden Side, der stiger opad mod Mønnet, ligger i Stræk. Hvis Tagbinderens nedre Gurte (Strækbaandet) ikke er horizontal, men brukket, saaledes som vist i Fig. 440 c, saa anbringes en lodret Hængestang i Mønnet. Konstruktion en bliver forøvrigt den samme. 5. Den franske Tagbinder efter Polonceaus Tag konstruMion har samme Form som foran fremstillet i Fig. 413 og 431, men det hele Tagværk bestaar udelukkende af Jern. Fig. 440 b. 438 skitseret; men denne Konstruktion bruges kun for Spændvidder op til 7 m.168 Fig. 440 c Detaljeforbindelserne bliver imidlertid noget an derledes. Med Hensyn til disse gjælder i sin Almindelig lied i den nyere Tid for alle Tagværk lielt af Jern, at alle Skrueforbindelser ganske er fortrængte af Klinkforbin deiser, fordi sidstnævnte er lettere, nøiag tigere og billigere. De forskjellige Konstruktionsdele sammensættes nu saagodtsom udelukkende enten af Vinkeljern eller Fladtjern, der klinkes sammen paa forskjellige Maa der, saaledes som nedenfor nærmere skal paavises. Istedetfor runde Jernstænger. der tidligere brug tes meget i de for Stræk udsatte Dele af Tagvær ket, anvendes i den nyere Tid Fladtjern. Aarsagen hertil er den, at sidstnævnte er billigere og letters at forene med de øvrige Dele ved Klinkning eller Nitning, medens derimod de runde Jernstænger maa forsynes i Enderne med Øine eller Grafler, og Bolte stikkes igjennem til Forbindelse med de andre Dele. Dette medfører den Ulempe, at der maa anvendes Sveisning. Enhver saadan frembyder imidlertid et svagt Punkt. For nærmere at forklare Detalj eforbindelsen ved de nyeste Jerntage, skal vi exempelvis tåge en Polonceaus Tagkonstruktion af 2den Orden ov<t det nye Retorthus ved det 3die Grasværk i Dresden. (Fig. 441). Spændvidden er her 23,32 m. Afstanden mellem Binderné 3,933 m. Ved Mennet er anbragt en Luft hætte efter Husets hele Længde. Spærrerne er sammensatte af 4 Vinkeljern paa den i Fig. 442 viste Maade. HvertVinkeljernsDimensioner er 80X80 X llnim. Den nedre Halvdel af Spærrerne, altsaa 1 og 2 (Fig. 443), er forstærket med et IGO X 12 mm. Fladtjern i Midten (Fig. 444), fordi Kraftpaa\ irk ningen her er storre end i den øvre Halvdel (3 cg 4).169 > Fig. 443. Den midtre Støtte (No. 11 i Fig. 443) er dannet af 2 Vinkeljern, hvert 65 X 65 X 8 mm. (Fig. 445). Alle de øvrige Binderdele bestaar kun af 2 Stk Fladtjern. (Fig. 446). Fig. 446.Fig. 444. Fig. 445 Disses Bredde og Tykkelse er ved No. 5, 6 og 14 = 150 X 12 mm. "Ved alle Knudepunkter anvendes Forbindelses plader. Ved Spærrerne ligger disse klinkede fast mellem de 4 Vinkeljern og er formede saaledes, at de paa øvre Side danner et horizontalt Leie for Tagaaserne, hvilket frembyder mange Fordele. Forbindelserne ved Knudepunkterne A, B og C er fremstillet i større Maalestok i Fig. 447, 448, 449 og 450 a. Disse vil kunne forstaaes uden nær mere Beskrivelse, idet kun skal bemærkes, at Fig. 449 fremstiller et Horizontalsnit gjennem Knudepunktet B (Forbindelsen ved Spærrefoden), Fig. 448. Fig. 447. Fig. 450 a.Fig. 449.

Længdeafstivning tilveiebringes derved, at Bin derne parvis forenes ved horizontalt liggende Vin keljern 80 X 80 X 10 mellem Knudepunkterne ved Spærrerne samt ved Diagonalforbindelser eller Kryds mellem disse. (Fig. 450 b). Fig. 450 b. Sidstnævnte Kryds samt den lodrette Hænge stang i hver Binders Midte er de eneste Konstruk tionsdele, hvor der er anvendt Rundtjern (15 mm. Tversnit). Ved helt ildsikre Tåge benyttes Vinkeljern eller valset T Jern til Tagaaser. Ved større Spændvidder finder man enkelte Steder Exempler paa Polonceaus Tagkonstruktion, hvor saavel Spærrer som Aaser er dannede som Gritter- eller Fagværksbærere. Afstanden mellem Binderne er da større, nemlig indtil 15 m. Disse Bærere kan have parallele Grurter eller være dan nede som parabolske Dragere. m <><;. oa.s. i il » » 7og 8 = 90 Xll » » » 90g13 = 50 Xll * » * 10 og 12 = 50 X 9 » Kolderup : Husbygningskunst,170 > Naar Spærrerne er af Jern, kan Polonceaus Tagkonstruktion anvendes for større Spændvidder, end naar de er af Træ. Saaledes havde man ved Udstillingsbygningen i Paris i 1878 Polonceaus Tagkonstruktion af Iste Orden for 26 m. Spændvidde. Over den store Vognhal paa Orleansbanegaar den i Paris har man en Polonceaus Tagkonstruktion af 2den Orden for 50,5 m. Spændvidde. Spærrerne og Aaserne er her dannede som Gitterbjælker. Af standen mellem Binderne er 10 m. Polonceaus Tagkonstruktion anvendes ikke ved fladere Tåge end H = -r— .4rjO Aarsagen hertil er den, at Vinkelen mellem de to Strækbaand ved Mønnet ikke bør være større end 90°, dels af Hensyn til Forbindelsen mellem de forskjellige Konstruktionsdele, dels af æstetiske Grunde. Gaar man ud fra nævnte Vinkel som yderste Grændse og sætter den Vinkel, som Strækbaandet ved Spærrefoden danner med Horizonten = 3 °, saa faar man, at mindste Spærrevinkel bliver 24°, hvil ken svarer til en Heidning af Spærrerne = 1 paaT> 21/ieller altsaa H = -r— . 4,5 6. Bueformede Tagbindere. Undertiden krum mer man Spærrerne efter en Parabel- eller Cirkelbue. De understøttes ved et System af normalt eller lodret staaende Strævere, hvis nedre Ender forbin des med Spærrerne ved diagonale Baand. Det Hele samles ved et Trækbaand, der forbinder Strævernes nedre Ender med Spærrefoden. Trækbaandet kan være horizontalt eller hævet. Undertiden krummes ogsaa det opad, saa at hele Hovedbinderen faar Form af en Halvmaane. Den danner da i Virkeligheden en Bjælke. Fig. 451 viser i skitseret Form Exempel paa en saadan Tagkonstruktion, der er anvendt over den store Vognhal paa Banegaarden i E,om for 42 m. Fig. 451. Spændvidde med 10 m. Afstand mellem liver af de halvmaaneformede Hovedbindere. Stræverne er lodrette og har et korsformet Tversnit, idet de er sammensatte af 4 Vinkeljern paa den foran i Fig. 442 viste Maade. Diagonalbaandene dannes af 2 Vinkeljern. Bjæl kens Hoved og Fod, eller altsaa Spærren a og Træk baandet b, bestaar af ~f-Jern. Fra alle de lodrette Strævere udgaar Aaser, der har 7 Form, og hvis Hoveder kommer i Niveau med Spærrens Flange. Aaserne er i Punkterne caf samme Høide som Stræverne for den bedre Længde afstivnings Skyld. De 5 midterste Strævere forlænges opad for at bære en Lufthætte. Det er kun 2 af Strævernes 4 Vinkeljern, som saaledes forlænges. 7. TagværJc tiden direkte Forbindelse mellem Spærrefødderne. Dette er en Slags Efterligning af den foran be skrevne Ardantske Konstruktion af Tagværk uden Loftsbjælkelag. Denne Konstruktion af Jerntage hører til de allernyeste. a. Et smukt Exempel herpaa fandtes ved Ver densudstillingen i Paris 1878, hvor Maskinhallen med 35 m. Spændvidde var overtækket saaledes som i Fig. 452 skitseret. Afstanden mellem Hovedbinderne beløb sig til 14,5 m., idet Aaserne var Gitterbjælker. De lodrette Strævere var dannet af 4 Vinkel jern, Diagonalbaandene af U-Jern. Binderens øvre og undre Del (a og b) bestod af Plader og Vinkel jern, saa de havde ~l| |P Form. Delen b styrkedes ved flere paa hinanden lagte Plader (—I1 'IL^.), eftersom man kommer Fod punktet A nærmere. Binderens nedre Del krummedes stærkt, saa at den stod ganske lodret paa Underlaget. Ved Mønnet var sørget for en solid Forbindelse ved paalagte, fast nitede Skjødningsplader. b. Et andet smukt Exempel har man fra den store Vognhal ved Østbanestationen i Kristiania. Den her anvendte Tagkonstruktion, der er fremstillet i Fig. 453, er udført i 1879 og 1880 af Oluf Onsum. Vognhallen er 125,5 m. lang og 35,77 m. bred. Ved 2 Søilerader deles Bredden i 3 Dele, nemlig et større Midtparti, der er 21,33 m. bredt, og 2 Sidepartier, hvert = 7,22 m.171 Fig. 453172) Det store raderne med 6,9 m. Sidepartierne Spærrer og Aaser (I 219 "' Fig. 454 i bueformede Jerntag hviler paa Søile en Afstand ruellem liver Tagbinder = me overdækkes af Pulttage, hvis bestaar af T formede Jernbjælker. Buens indvendige Radius er i Midten 13 m. og aftager mod begge Sider til 5,3 m. Den steileste Del af Taget er tækket med Glas for Belysnin gens Skyld. Ved Mønnet er anbragt en Luft- eller Røghætte af 1,41 m. Høide efter hele Vognhallens Længde. Bindernes Høide i Midten er 2,75 m. Deres øvre og nedre Gurte (a og b) er hver dannet af 2 Stkr. Vinkeljern 150

X 91 X 11 mm. og 1 Jernplade 219 X '10. (Fig. 454). b Diagonalbaandene bestaar af 4 Stkr. Vinkel jern, to paa hver Side. (Fig. 455). De lodrette Strævere er ligeledes sammensatte af 4 Stkr. Vinkeljern, men med en mellemlagt Plade c, hvortil Aaserne fæstes. (Fig. 456). Fig 456.Fig. 455. Aaserne er dannede som Gitterbjælker Fig. 457 fremstiller disse tilligemed deres Be fæstigelse til den mellem de lodrette Strævere fast nitede Lagerplade c. For at tilstede Udvidelse og Sammentrækning ved Temperaturforandringer er Gitterbjælkens ene Ende gjort bevægelig derved, at Naglehullerne er anange. Fig. 457. « M—> Fig. 458 Gitterbjælkens Høide er 0,47 m. Den er sammensat af 65 X65 X 6,5 mm. • Vinkeljern og 59 X 8 mm. Fladtjern, saaledes som fremstillet i Fig. 457. Et Tversnit er vist i Fig. 458. Der er anvendt 20 mm. Nagler undtagen i Diagonalbaandenes Krydspunkt paa Midten, hvor Naglerne kun er 13 mm. Aaserne er selvfølgelig af samme Længde som Afstanden mellem Bin derne, nemlig 6,9 m. I en indbyrdes Afstand fra hin- anden af 2,3 m. er paa hver Side af Gitterbjælken anbragt et ~j~-Jern til Afstivning. Dette sees nærmere af Fig. 459, der fremstiller et Horizontalsnit gjennem Gitterbjælkens halve Høide paa et Sted, hvor omhandlede Afstivning findes. Fig. 459. Hvert af disse Vinkeljern er 65 X 65 X 8 mm illi pill173 i Den horizontale Afstand mellem liver Gitter bjælke eller Tagaas er 2,13 m. Ovenpaa dens Trykgurte hviler et Stykke Tømmer (a), hvortil Tagtækningen er fæstet. (Fig. 460). Ved Mønnet er Binderens øvre G-urte forstær ket ved en extra Plade ovenpaa samt extra Vinkel jern og mellemliggende lodret Plade. Forbindelserne ved den nedre Grurte er ogsaa ved Buens Toppunkt styrkede ved indlagte verti kale Jernplader. Ved Bindernes Fodpunkter ret over Søilerne er lignende Forstærkningsplader anbragte, ligesaa ved Punkt c. (Fig. 453). 8. Cirlmstage. Et af de bedste Exempler her paa har man ved Tagkonstruktionen over Tivoli- Cirkus i Kristiania, udført og beregnet af Ingeniør Lélwe 1889. Af det schematisk fremstillede Tversnit (Fig. 461) vil sees, at Kuppeltagets Spændvidde er 31,368 m. Kuppeltaget bæres af Søilerne a og de mellem disse anbragte Fagværksbærere. Der er ialt 12 Stkr. Søiler, idet de danner Hjørnepunkterne af en regu lær tolvkantet Polygon. Polygonsiden eller altsaa den indbyrdes Afstand mellem Søilerne er 8,118 m. Udenom Søilepolygonen og i en Afstand fra samme = 5,022 m. har man Cirkusbygningens indre Murvægge, der ogsaa danner en regulær 12-kant med Diameter = 41,412 m. Rummet mellem Murvæggen og Søilerne over dækkes ved et Pulttag, hvis Spærrer paa den ene Side hviler paa Murvæggen og paa den anden Side paa Søilerne og Fagværksbærerne mellem disse. Pulttagets høieste Del ligger 2,2 m. under ydre174 Kuppelflades laveste Parti. Over Pulttaget hæver sig altsaa en lodret Væg af nævnte Høide. Kuppelens høieste Del er hævet 7,008 m. over denne Vægs Overkant og er forsynet med en 7,5 m. høi Lanterne. Udenfor Murvæggen c, der begrændser det in dre store Cirkusrum, kommer Ryttergangen, som atter overdækkes af et Pulttag, der ligger lavere end ovenfor omtalte Pulttag over Grallerirummet mellem Væggen c og Søilerne a. Det store Kuppeltag er sammensat af 12 Stkr. Spærrer, der forbindes med 6 Stkr. horizontale Ringe. Af disse kaldes den øverste (Ring No. 1) Lan terneringen eller Trykringen, fordi- den er udsat for Tryk, og den nederste (Ring No. 6) Søileringen eller Strækringen, da den paakjendes ved Stræk. De øvrige Ringe, No. 2, 3, 4 og 5, kan være udsatte saavel for Tryk som for Stræk, alt efter Belast ningsforholdene. Da Afstanden mellem Søilerne eller altsaa mel lem Spærrefødderne er saa stor som 8,118 m., saa er der mellem de 3 nederste Ringe anbragt sekun dære Spærrer. Mellem alle Knudepunkter er indlagt Diagonal forbindelser af Fladtjern. Dette sees bedst af Fig. 462, som fremstiller 1/i af Kuppeltaget og Pulttaget, seet ovenfra. I denne Figur betegner a Hovedspærrerne, b de sekun dære Spærrer, c Spærrerne over Pulttaget og Tal lene I—61—6 de forskjellige Ringe. Lanterneringens Diameter er 3,4 m. Afstanden mellem denne Ring og Ring No. 2 er 3,533 m. Mel lem hver af de øvrige Ringe er Afstanden ca. 3,2 m. Mellem de to øverste Ringe er Spærrerne rette og dannede som Pladejernsbjælker med Høide varie rende fra 14 cm. (ved Lanterneringen) til 30 cm. (ved Ring No. 2). O-SOG Fra Ring No. 2 til No. 6 er hver Spærre for met efter en Cirkelbue med Radius = 15 m. og dannet som en Gitterbjælke af 30 cm. Høide. I Fig. 463 er fremstillet i Oprids og i Fig. 464 i Tversnit den Del af Spærren, som ligger mellem Ring No. 2 og 3. * L(7°*7O>7) *22* Fig. 463. h -Q<sO6 ' ' o,eo<j *- Qtøf175 Hver Gurte bestaar altsaa af 2 Stkr. 70 X7O X 7 mm. Vinkeljern. Til Diagonaler bruges 60 X 9 mm. Fladtjern. Spærren har konstant Høide (30 cm.) den hele Vei fra Ring 2—6 og samme Ud seende som fremstillet i Fig. 463^ og 464, kun med den Forskjel, at der er anvendt noget sværereVin keljern, nemlig 75 X75 X 8 mm. i Spærren mellem Ring No. 5 og 6, fordi Kraftpaavirkningen her er større. Mellem Ring No. 4 og 5 er anvendt 2 Stkr. Vinkeljern 70 X7OX7 og 2 Stkr. 75 X 75*X 8 mm. Af Fig. 463 sees tillige,

hvorledes Tagaaserne fæstes ovenpaa Spærrerne ved Hjælp af smaa Vin keljern. Til Aaser er benyttet 15 KlO cm. Tøm mer. Afstanden mellem dem er ikke overalt den samme; thi ovenpaa Spærre 4—5 og 5 —6 ligger 1 Aas mindre end i Fig. 463 vist, saa Afstanden her derfor bliver 1,075 m. I Nærheden af Søileringen bliver Spærrehøiden større end 30 cm. af den Grund, at nedre Gurte her krummes efter en Cirkel med Radius = 6 m. Spærrefoden er fast forbundet med Søilen. Ved den vertikale Del af Spærren over Søilen er ind lagt hel Jernplade mellem Vinkeljernene (Fig. 465). Gitterbjælken er ogsaa her forstærket ved et Vin keljern paa hver Side af Diagonalerne. Fig. 465. ved Søilefoden bliver noget større ved den ene Kant end ved den anden. Hvad Ringene angaar, saa har disse følgende Profiler og Længder (L) mellem Knudepunkterne :Af Figuren sees ogsaa Anbringelsen af et lidet Galleri rundt Taget paa dette Sted, fæstet til om talte Plade mellem Gurternes Vinkeljern. 2^U 1Anrnærkninger.Da Spærrefødderne er fast forbundne med Søi lerne, saa vil altsaa de øvre Ender af disse ved de Udvidelser og Sammentrækninger, som linder Sted paa Grund af Temperaturforandringer, komme til at bevæge sig afvexlende til den ene eller anden Side af den lodrette Normalstilling. 466 1 Mellernplade i enLængde af lm. 467 468 1 Plade 170 X 8 ! Jern. Normal profll No. 18. 1 Plade 180 X 8 1 do. 300 X 8 Den største Svingning ud eller ind fra denne Stilling vil imidlertid ikke beløbe sig til mere end 51/2 mm., naar Temperaturen stiger eller falder 30°. Dette har ingen anden Indflydelse, end at Trykket 469 470 471 .romer og L/sengder {n) melleir Rin" Længde Vb? Vinkeljernenesgens • 5 ,1 Dimensioner 1 0,88 2 70X70X7 2 2,69 2 80X80X10 3 4,3 2 80 = 80X10 4 5,77 5 7,00 4 70X70X7 6 8,118 2 70X70X8176 Hertil skal endvidere bemærkes, at Ring No. 4 i midtre Del er forstærket ved 1 Vinkeljern 65 X 65 X 7 mm. De sekundære Spærrer er dannede af 2 Vinkeljern 75 X 75 X 3 mm. og en Plade 180 X 8. (-Fig- 472). Fig. 472.Fig. 471 Diagonale rne bestaar af 130X9 mm Fladt jern med Undtagelse af mellem Knudepunkterne 2—3, hvor de kun er 100 X 9> °g mellem I—2, hvor de er endnu mindre, nemlig 60 X mm- Ovenpaa alle Knudepunkter er lagt Jernplader, hvortil Spærrer, Ringe og Diagonaler fæstes ved 20 mm. Niter. Som et Exempel herpaa er i Fig. 473 fremstillet Knudepunkt 5, seet ovenfra. Søilerne, som er 10 m. høie, har det i Fig. 474 viste Tversnit, idet de bestaar af 2 Stkr 260 mm. E-Jern, stillede i en indbyrdes Afstand fra hinanden = 160 mm. Disse sammenholdes ved Diagonaler af 60 X 9 mm. Fladtjern. Dette fremgaar nærmere af Fig. 475, hvoraf tillige sees, hvorledes Søilefoden er dannet. Fig. 474. For at fordele Trykket paa en tilstrækkelig stor Flade af Murfundamentet, hviler nemlig Søilen paa en 900 X 440 X 10 mm. Bundplade, der er forankret til Murværket ved 4 Stkr. Skruebolte. Foden støttes af 4 Stkr. Vinkeljern, fæstede til 2 Stkr. vertikale 1210 mm. høie Plader, anbragte neden til udenpaa Søilerne, saaledes som Fig. 475 viser. Det samlede Tryk paa hver Søile fra Kuppelen og Pulttaget samt fra Søilerne og Afstivningsfag værkets Vægt beløber sig til ca. 25 000 kg. Da Bundpladen er ca. 3 600 cm2, saa kommer der alt saa et Tryk = ca. 7 kg. pr. cm2 af Fundamentet. Paakj endingen i selve Søilen er i Kanten ved Foden, hvis den øvre Søileende er bøiet 1 cm. ud177) y til Siden, 885 kg. pr. cm2, hvilket Tryk den med stor Sikkerhed kan taale. Fagværksbjælkerne mellem Søilernes øvre En der er konstruerede, som antydet i Fig. 476. Deres Tversnit sees af Fig. 477. For at forøge Stivheden i horizontal Retning er der ovenpaa øvre Grurte lagt en 260 mm. bred Plade og ovenpaa denne et Vinkeljern. Den nedre Grurte er krummet mod Søilerne, dels af Hensyn til Afstivningen og dels for Ud seendets Skyld. Den midterste Vertikal bestaar af | -Jern, 80 X 40 X ? mm., Diagonalerne a og Vertikalerne b af 2 Stkr. Vinkeljern 65 X65 X 7 mm. De andre Vertikaler og Diagonaler bestaar af et Vinkeljern 65 X 65 X 7. Ved alle Knudepunkter er indlagt smaa Forbindelsesplader, der anbringes mellem Grur- Koldorup : Husbygningskunst. ternes dobbelte Vinkeljern. Til disse Plader fast nites Diagonalerne og Vertikalerne. Fagværksbjælkerne mellem Søilerne opfylder følgende Bestemmelser: 1. at afstive Søilerne, 2. at understøtte _j_-Bjælkerne under Pulttaget, 3. at bære den ca. 2m. høieVæg overFagværkerne og 4. at optage Trykket fra den nedre Ende af de sekundære Spærrer. Pulttagets Spærrer bestaar af _j_-Bjælker No.178 20 (Høiden =20 cm.). Deres Ender hviler mod Støbejernssko paa Muren. For de Spærrers Vedkommende, der udgaar direkte fra Seilerne, er nævnte Sko anordnede saa ledes, at Forskyvningen til Siden begrændses til 1 å 2 cm. De er derfor forankrede til Muren, og den øverste Del af denne muret i Cementmørtel. Paa Hovedspærrernes nedre G-urter er anbragt 2 Planker (a) og. 1 Bord (b), der forbindes med hin anden ved Skruebolte (Tversnit Fig. 478). Paatvers af disse er kammet og fastboltet Plankerne c (se Længdesnit Fig. 479). Til Underkanten af disse Planker og i en Afstand fra samme = 3 cm. er fæstet Jerntraaddug ved smaa Jernhager. Denne Dug er udspændt

overalt under det store Kuppel tag i Feltene mellem Hovedspærrerne og tjener som Fæste for Bdbits patenterede ildfaste Masse, der her er anvendt som Puds paa den for samme sæd vanlige Maade, nemlig, at der kommer ca. 2tys cm, Masse paa liver Side af Dugen, saaledes som tidli gere er omtalt. Fig. 478. Fig. 479. Tåge over fritstaaende Haller. Som et smukt Taget bæres her af 22 Støbejernssøiler, der er9. Exempel paa saadanne Tåge skal her beskrives det opstillede i 2 Rader med 11 Søiler i hver Rad (se i 1890 opførte Vareskur af Jern paa Fæstnings- Plan Fig. 480). bryggen i Kristiania. Afstanden fra Søilemidt til Søilemidt er 10 m. saavel efter Længden som Bredden. Hver Søilerad har altsaa en Længde = 100 m. Da Taget har 2 m. Udskud i hver Ende, bliver følgelig den sam lede Taglængde = 104 m. Afstanden mellem Søileraderne er som sagt 10 m., og da Taget skyder 1,65 m. ud forbi paa hver Side, saa bliver den hele Bredde mellem Tag skjæggets Yderkanter altsaa =s 13,3 m. Seilerne, hvis G-odstykkelse er 2 cm., hviler paa 0,60 m. heie Sokler af huggen Granit og fæstes til disse ved en 30 X 100 mm - Splint, der gaar gjennem Seilens Fod og gjennem en i Sokkelen fastsat Jernbolt, hvorhos det hele Rum ved Søile foden under Splinten er udstebt med Cement. I Længderetningen forbindes samtlige Søiler med hinanden ved en Fagværks-Bærevæg af Smede jern. (Fig. 481). ':> -' ;v- X A / A ,V<,\. ,V'S\ >"* ,\ A , <\ \ A Å^.A' I 13. W.<t Fip?. 480.179 Fig. 481 Denne er sammensat af Vinkeljern og Fladt jern paa den Maade, at hver Diagonal bestaar af 2 Stkr. 60 X 67a mm. Fladtjern, medens alle de øvrige Konstruktionsdele dannes afVinkeljern, idet den midterste Vertikal, hvorigjennem en Tagbinder gaar, bestaar af 4 Stkr. 55 X 55 X 6 mm. Vin keljern, Vertikalerne a hver af 2 Stkr. 50 X 50 X 5 mm. do., stillede som vist i Fig. 482, de øvrige Vertikaler hver af 2 Stkr. 55 X 55 X 6 mm do., placerede paa samme Maade, og Gurterne af 2 Stkr. 65 X65 X 7 mm- do- (FiS- 483)' forstær kede paa de 6 midtre Felt for den øvre og paa de 4 midtre do. for den nedre ved 144 X 7 mm - Fladtjern (Fig. 484). Endvidere er øvre Gurte paa midtre Felt forstærket ved et 65 X 14 mm- Fladtjern, stillet vertikalt mellem Vinkel] ernene. (Fig. 485). 50*S0>S 65*65*7 65x65x7 It 50*50*S /9 Fig. 483Fig. 482 Fig. 485.Fig. 484. Ved samtlige Knudepunkter ligger en 14 mm. tyk Jernplade imellem de forskjellige Vinkeljern og Fladtjern og forenet med disse ved 16 mm. Klinknagler. Fig. 486 viser exempelvis Knude punktet ved b i større Maalestok. Bærevæggene danner den fornødne Afstivning efter Længderetningen, idet de hviler paa Søileka pitælerne og fastskrues til selve Søilen, der har firkantet Tversnit (140 X 150 mm.) ovenfor Kapi tælen, medens den nedenfor samme er rund med udvendig Diameter 180 mm. oventil, 205 mm. paa Midten og 220 mm. nedentil. Fig. 486. Saavel Søilekapitælernes Overflader som Bære væggenes Hvileplader er paa de Steder, hvor Glid ning tillades. nemlig ved Søilerne 3, 4, 8 og 9 (se Fig. 480), afhøvlede glatte for at lette den ved Temperaturforskjellen opstaaende Udvidelse ogSam mendragning. Af samme Grund er heller ikke paa disse Steder de Skruer, hvorved Bærevæggene fæ stes til Søilerne, skruede længere ind, end at der er tilstrækkeligt Spillerum for Glidningen frem og tilbage. Paa Midten af hvert Par ligeoverfor hinanden staaende Bærevægge og paa hvert Søilepar anbrin ges en Tagbinder af Jern, konstrueret saaledes som fremstillet i Fig. 487. Antallet af saadanne Bindere bliver følgelig 21 og Afstanden mellem dem = 5 m. Binderne forbindes indbyrdes ved 7 Stkr. Tag aaser af T-formig valsede Jernbjælker No. 14 og 17. Ved Tagaasernes Skjødning, der altid er udført over en af de Bindere, der hviler paa Søilerne, er iagttaget, at Hullerne for Skruebolterne er gjort aflange, saa at Udvidelse og Sammentrækning ved Temperaturforandringer ikke hindres. Da Taget i hver Ende skyder 2 m. udenfor den yderste Binder, har Aaserne selvfølgelig her en tilsvarende større Længde.180 Fig. 487. Binderne over de 2 yderste Søilepar i hver Ende af Skuret og over de 3 midterste er forbundne ved et i hver Tagflade under Tagaaserne anbragt VindJcors af 40 X 6Va mm. Fladtjern, der gaar fra Mønsaasen til Bærevæggene, til hvilke det er fast klinket, medens det alene ved et ombøiet Jern er ophæftet til de mellemliggende Tagaaser. For Afstivning af Bærevæggene i horizontal Retning er anbragt Vindkors af 15 mm. Rundtjern, der er fæstet til Vinkeljernene i Bærevæggenes Overkant paa det Sted, hvor disse har sin største Høide (altsaa ved Søilerne), og i de paa Bærevæg genes Midte anbragte Bindere. Samtlige disse Vind kors er forsynede med Reguleringslaaser, anbragte i omtrent 1 m. Afstand fra Søilerne. (Fig. 488). -30 * ISO Fig. 488. Paa Midten, hvor Vindkorsene altsaa krydser hinanden, er de opliængte ved en 61/amm. Rundt jernsstang i Mønsaasen, gjennem hvis Fod Stangen gaar og stoppes ved en Mutter, medens den i nedre Ende er forsynet med en Ring, hvorigjennem Vindkorsene gaar. Paa Bærevæggene er anbragt til Underlag for Tagblikket en malmen Furuplanke, der er høvlet og afskaaret saaledes, som Fig. 487 viser (ved a), og befæstet ved Spiger, der gaar mellem Vinkeljernene og

bøies op under disse. Plankerne er hugne ud for Naglehoveder, Skjødplader m. v., saaledes at Overkanten ligger horizontalt. I lige Maade er fæstet ovenpaa Mønsaasen til Underlag for Tagblikket et malment Furubord, høv let og afskraanet til begge Sider. Under de Bindere, som kommer over Søilerne, er anbragt til Forsiring et Par Vinkeljern, b, c, (Fig. 487), fæstede i Binderne ved Knudepunkterne d, e og i Søilerne strax ovenfor Kapitælet, samt bøiede saaledes, at den af Binderens Strækbaand dannede brækkede Linie i Forbindelse med disse Vinkeljern fremstiller en Kurvbue. Alle Naglehuller er borede, ikke lokkede.181 For at kunne udføre Beregningen af et Tag værk, er det først og fremst 2 Ting, man maa kjende til, nemlig Bel.astningens Størrelse og den Paakj ending eller Kraftanstrængelse pr. cm2 af Tversnittet, som man tør lade Materialiet blive ud sat for, alt efter dettes Beskaffenhed og Kraftens Yirkningsmaade. Fasthedskoefficienten for Afskjæring eller Skyv ning langs med Fibrene kommer ved Trækonstruk tioner til Anvendelse ved Beregning af Spærretaaen, saaledes som allerede i det Foregaaende. er paavist. Man har tidligere været vant til at sætte denne Koefficient mindre, nemlig til 5 å 7 kg. pr. cm2 for Naaletræ og 8 å 10 kg. for Eg. Man kan imidlertid med fuld Sikkerhed holde sig til den svenske Kommissions Angivelse af 9 kg. pr. cm2 for godt Furutræ. Man maa med andre Ord have Rede paa, hvor stor Materialiets Fasthedskoefficient er for Stræk, Tryk eller Afskj æring. Paa Grund af, at et Tagværk ikke er udsat for saa stærke Rystelser og hyppig vexlende Be lastninger som f. Ex. et Bjælkelag eller en Bro, kan Fasthedskoefficienten tages noget større. Totalbelastningens Størrelse er tidligere be handlet. Man kan efter den svenske Kommissions Opgave i Gjennemsnit regne med en Belastning = 250 kg. pr. m 2af Tagets Horizontalprojektion. Den svenske Ingeniørkommission sætter den for Træ til 1/s og for Jern og Staal til KA af Brud koefficienten, medens Kommissionen ved Bjælkelag regner Fasthedskoefficienten for Træ = x/d og for Jern og Staal = -r— a -? af Brudkoefficienten. Ved Hængværkstage faar man ogsaa en Del af LoftsbjælkelagetsVægt overført paa Tagværket gjen nem Hængesøilen eller Hængesøilerne. Det gjælder nu, forinden Tversnitsdimensionerne kan bestemmes, at finde, hvorledes Belastningen fordeles i de forskjellige Dele af Tagværket. Man bruger ofte at sige, at man regner med lige saa stor Sikkerhed som Tallet i Nævneren, altsaa at man for Tagværks Vedkommende regnei med 8-dobbelt Sikkerhed ved Trækonstruktioner og med 4-dobbelt Sikkerhed ved Jernkonstruktioner; men dette er ikke korrekt, thi der findes i Eegelen Feil og Svækkelser i Materialiet, som gjør, at Sik kerheden ikke er saa stor. Tyngdekræfterne maa efter Omstændighederne dekomponeres eller sammensættes, saa man faar Kraftens Størrelse angivet i hvert Konstruktions led. Endvidere maa man undersøge, om denne Kraft fremkalder Tryk eller Stræk. Naar denne Opgave er løst, faar man simpelt hen Tversnittet ved at dividere Kraften med den for vedkommende Material efter Kraftens Belast ningsmaade gjældende Fasthedskoefficient. De Fasthedskoefficienter, som man kan benytte sig af ved Beregningen af Tagværk, angives af den svenske Ingeniørkommission til følgende Talværdier, der betegner den tilladelige Paakjending i kg. pr. cm2 af Tversnittet: Virker Kraften ikke langs med Leddet som Stræk eller Tryk, men lodret paa samme, altsaa bøiende, saa kommer Bøiningsformelen, saaledes som vi foran har udviklet under Bjælkelaget, til Anvendelse. Material. Belastningsmaade. kg. pr. cm2 Har det Led, som er udsat for Tryk, en stor Længde i Forhold til den mindste Tversnitsdimen sion, saa der kan være Fare for Knækning, saa maa man regne med en mindre Fasthedskoefficient, der udvikles af Knækningsformelen, saaledes som tidligere er omtalt. Træ (Furu) 90 70 i) Smedejern 900 Den letteste Maade at finde Kræfterne paa er den grafiske Konstruktionsmethode.900 Afskjæring Stræk . 720 Man tegner op Kræfterne i en bestemt Maalestolc, f. Ex. saaledes, at en Linie af 1 cm. Længde fore stiller 100 kg., eller om man vil, i en anden Maale stok. At tåge denne for liden er for Nøiagtighedens Skyld ikke at anbefale, Støbejern 300 Tryk 750 Afskjæring 240 D. Beregning af Tagværket. Stræk Tryk Afskjæring eller Skyvning 4= Fibrene .... Stræk Tryk182 > > Man kan da simpelthen med Passer maale Kræf ternes Størrelse. Om tre eller flere Kræfter angriber i et Punkt, og to af disse er übekj endte med Hensyn til Stør relse, men ikke med Hensyn til Retning, saa finder man ved den grafiske Konstruktion de to Übekj end tes Størrelse. Dette sker ved at tegne op den saakaldte Krceftepolygon. Af Fysiken kj ender man, at naar to Kræfter skal sammensættes til en Resultant, eller omvendt en Kraft opløses i to Komponenter, saa sker dette ved at tegne op Kræfternes Parallelogram. I Fig. 489 er saaledes R = Resultanten af P og P' og frembringer den samme Virkning som disse to tilsammen. b Fig. 489 Da Siden a C i Parallelogrammet er ligestor med Siden A b eller Kraften P' saa findes Resul tanten R ogsaa ved at tegne op et Triangel (Fig. 490), idet man fra Punktet A

afsætter først P og derefter fra a Kraften P' i Retningen aC. For bindelseslinien A C fremstiller da Resultanten. Denne virker dreiende i modsat Retning af de andre Kræfter med Hensyn til et Punkt i Trianglet. Fig. 490. Har man tre Kræfter, som holder hinanden i Ligevægt (Fig. 491), idet R virker i modsat Ret ning, saa vil man ved Optegning af Kræftepolygo nen (Fig. 492) faa frem et Triangel, hvor alle tre Kræfter dreier i samme Retning med Hensyn til et Punkt inde i Trianglet. Fig. 491. Fig. 492. 'Skal man sammensætte tre Kræfter, saa kan dette ske ved Kræfternes Parallelogram efter Fig. 493, idet man først sammensætter Pi og P 2til en Resultant Ri og derefter denne og P 3til R, der bliver alle tre Kræfters fælles Resultant. Fig. 493. Man kommer imidlertid lettere til Maalet ved at tegne op Kræftepolygonen Fig. 494, idet man gaar ud fra Punktet A og optegner Kræfterne efter hinanden Pi, P2og P3, stadig dreiende om samme Punkt inde i Figuren. Forenes Endepunktet daf Kraften P 3med Udgangspunktet A ved Linien A d, saa fremstiller denne Resultanten R, der vir ker dreiende i modsat Retning. Forener man Punk terne A og C ved en Linie, saa fremstiller den Resultanten Ri af Pi og P2. Fig. 494. Samme Fremgangsmaade benyttes ved Sammen sætning af flere Kræfter (Fig. 495), idet man gaar ud fra Punktet A og afsætter efter hinanden Kræf terne i deres Retning og Størrelse, hvorefter Poly gonens Slutningslinie fra f til A betegner Resul tanten R. Hvis Endepunktet af den sidste Kraft falder sammen med Udgangspunktet (Fig. 496), saa bliver Resultanten R = 0, d. e. Kræfterne holder hinan den da i Ligevægt.183 Fig. 495. Fig. 496. Allesammen dreier om samme Punkt i Poly gonen. Det gjør Intet til Sagen, om Kræftepolygonen danner en sammenslynget Figur, saaledes 3om exem- pelvis i Fig. 497 fremstillet. Det er ligeledes ligegyldigt, i hvilken Orden man afsætter Kræfterne. Havde man saaledes i Fig. 497 afsat Ps foran P4, saa vilde Polygonen have antaget den paa Figuren med punkterede Li nier antydedede Form. Naar kun sidste Krafts Endepunkt falder sammen med Udgangspunktet, og samtlige Pile dreier i samme Retning om et i Polygonen liggende Punkt, saa er Be tingelsen for Ligevægt opfyldt. Ved Tagkonstruktioner forekom mer hyppig det Tilfælde, at to af Kræf terne er übekj endte med Hensyn til £ Størrelse. Man gaar da ud fra, at disse to übekj endte Kræfter sammen med den ,P ene bekjendte eller de andre bekjendte, c om flere saadanne optræder angribende i samme Punkt, maa holde hinanden i Ligevægt; thi deraf er Konstruktio nens Stabilitet betinget. Ifølge ovennævnte Principer finder man da med Lethed de to übekj endte Kræfter ved at tegne o^ den bekjendte eller de bekjendte Kræf ter og forene sidste Krafts Endepunkt med Udgangs punktet ved Linier 4= de übekj endte Kræfter. Disse Linier angiver da Kræfternes Størrelse. Anbringes Pilene slig, at de alle har samme Om dreiningsretning, finder man tillige, i hvilken Retning de übekjendte Kræfter virker. Har man f. Ex. en Loftsbjælke, hvori staar en Stræver (Fig. 498), saa udøver Konstruktionen først et vertikalt Tryk nedad mod Muren, hvorpaa Bjælkeenden hviler. Dette Tryk holdes i Ligevægt af Murens Modstand eller Vederlagsreaktionen, der virker i modsat Retning og er af samme Størrelse. Belastningens Størrelse og altsaa Vederlags reaktionen R er bekj endt. Langs Stræveren og Bjælken virker imidlertid Kræfter, hvis Størrelse man ei kj ender, men som man med Lethed finder ved den grafiske Konstruktionsmethode, naar man tegner op Kraften R, (Fig. 498) = Linien a b og fra dens Endepunkter trækker Linien b c^ Stræ veren og a c 4^ Bjælken. Pilene afsættes dreiende i samme Retning, da Ligevægt maa finde Sted. Man faar da i Stræve ren en Kraft af Størrelse = Linien c b virkende i Retning mod Knudepunktet og i Bjælken en Kraft = ca med Retning fra samme. I Stræveren faar man da et Tryk og i Bjæl ken et Stræk; thi Regelen herfor er altid den, at er Kraften rettet mod Knudepunktet, saa virker den Fig. 498.184 som Tryh, men er den rettet fra samme, saa fremJcal der den Strcek. Har man, for at tåge et andet Exempel, tre bekjendte Kræfter, Pi, P2, P3, og to übekj endte, x og y, der samtlige skal holde hinanden i Lige vægt (Fig. 499), saa gaar man ud fra Punktet A og afsætter efterhaanden de tre bekjendte Kræfter, hvorefter Endepunktet af P 3og Udgangspunktet A forenes med Linier x og y, hvorved deres Størrelse er funden og deres Retning ligeledes ved at anbringe Pilene, saa de dreier i samme Retning om et Punkt i Kræftepolygonen. Fig. 499. Ved Anvendelse af disse Regler vil man med Lethed ved alle Tagkonstruktioner finde Kræf ternes Størrelse og Virkningsmaade i de for skjellige Dele af Tagværket, hvorefter Tversnits dimensionerne faaes ved en simpel Beregning. Vi anser det for tilstrækkeligt i det følgende at illustrere Sagen kun ved nogle faa Exempler: 1. Ved det simple Spærretagværh (Fig. 500) har man hele Tagets Belastning pr. løbende Meter = B. 250, idet man gaar ud fra en Belastning = 250 kg. pr. m 2 af Tagets Horizontalprojektion. Fig. 500. Er Afsi anden mellem hver Binder = a, saa er altsaa Belastningen pr. Binder = a . B . 250 og n-1 -> • i o, a . B . 250 følgelig paa hver Spærre = Betegnes denne

Belastning med Bogstavet P og Vægten af det hele Tag pr. Binder ved Bog stavet Gr, følgelig P = -= a ' — , saa re præsentererer P Trykket mod hver af Ydermurene eller altsaa Vederlagsreaktionen. Paa liver Spærre virker P som jevnt fordelt Belastning. Da dens Retning er J_ Horizontalen, dekomponerer man den i 2 Kræfter, den ene vir kende langs Spærren (Q1), den anden _j_ samme (Q). Er Tagets Heldningsvinkel = a, saa bliver Q = P cos. a og Q1= P sin. a. Q 1 fremkalder et Tryk i Spærren, Q derimod en Bøining. Virkningen af Q 1 er saa liden i Forhold til Q, at man i Regelen anser det som tilstrækkelig be tryggende at beregne Spærrens Dimensioner som en Bjælke, der er jevnt belastet med Vægten Q. Man kan da benytte den simple Formel idet 1 = Spærrens Længde i m., b dens Bredde og h dens Høide i cm. Man kan med saameget større Sikkerhed ind skrænke sig til denne Formel, fordi den er baseret paa en Fasthedskoefficient = 75 kg. pr. cm2 ; thi den Paakj ending, som Spærren bliver udsat for ved Ql, overstiger ikke ved de for det simple Spærre tagværk forekommende smaa Spændvidder 5 kg. pr. cm2 af Tversnittet. Den samlede Paakjending bliver altsaa kun 80 kg. pr. cm2 og er saaledes ifølge foran anførte Opgave over Fasthedskoefficienterne fuldt be tryggende. Betegner i Fig. 501 Linien ab Kraften P, saa fremstiller b c Kraften Q= P . cos. a, og a c =Q1 = P . sin. x, naar disse 2 Linier trækkes, den ene J_ og den anden 4= Spærren. Fig. 501 Den jevne Belastning Q paa Spærren overfører paa hver af dens Endepunkter A og B et Tryk =5 -| _J_ Spærren. Q.l = bk2,185 I Punktet A kommer der saaledes til at virke 4 Kræfter, nemlig Reaktionen P, Kraften Q J_ Spærren, en Kraft langs Spærren og en langs Bjælken. Størrelsen af P og Q kjendes, medens de to sidstnævnte er übekjendte. Disse findes nu let ved grafisk Konstruktion efter Fig. 501 ved at afsætte ab = P og bd =-£ =-£- samt forene sidstnævntes Endepunkt d med Udgangspunktet a ved to Linier de og ae 4= de übekjendte Kræfter. Da de 4 Kræfter skal holde hinanden i Lige-' vægt, afsættes Kraftpilene dreiende i samme Ret ning om et Punkt i Polygonen, idet man gaar ud fra P's opadgaaende Retning. Man ser da, at ed frem stiller Kraften i Spærren. Den er rettet mod Knu depunktet A og fremkalder altsaa et Tryk i Spær ren. ca er Kraften i Bjælken. Dens Retning gaar ifra Knudepunktet A. Den frembringer altsaa et Stræk i Bjælken. Denne Kraft, som vi vil betegne med Bogsta vet T, er af Yigtighed at kjende for at kunne be stemme Spærretaaens Længde. Da Fasthedskoefficienten for Afskjæring 4= Fi brene er 9 kg., saa maa Spærretaaens Længde, Dybde og Bredde være saadan, at Afskjæringsfla- Loftsbjælken paavirkes ved Stræk af Kraften T, men desuden ogsaa ved Bøining, hidrørende fra Bjælkens egen Vægt og Belastningen paa Lofts gulvet. Ved Beregning af Bjælkens Dimensioner sætter man i Regelen T ud af Betragtning og regner kun med Bøiningsbelastningen, saaledes som tidligere er udviklet. Trykket langs Spærren har altsaa ved dennes Fod en Størrelse = ed, som vi vil betegne med Bogstavet Si. Dette Tryk aftager jevnt i Størrelse fra Spærre foden op til Mønnet, fordi Komponenten Q' voxer, eftersom man fjerner sig fra Spærrefoden. Er nemlig Belastningen pr. løb. ni. af Spærren =p , saa er altsaa P=p-. 1 , og følgelig Q' = p.l.sin. a; men dette gjælder for Længden 1, alt saa ved Mønnet. Ved Spærrefoden er 1= 0, og altsaa ogsaa Q' = 0. Tåger man et Snit i Afstanden x fra Spærre foden, saa er Komponenten =p. x . sin. a, og Trykket i Spærren bliver da paa dette Sted Sx=Si -j- p . x . sin. a. Paa Midten af Spærren er Komponentens Størrelse =p . y . sin. a. og altsaa S2=Si -h p . y . sin. a. Dette fremstilles paa Fig. 501 ved Linien eh. Ved Kolderup: Husbygningskunst, Mønnet er Trykket Ss =Si -s- p. 1 : sin. a= Si -=- Q' = Linien eg paa Fig. 501. Siderne i Trianglet aeg repræsenterer Kræfter nes Størrelse ved Mønnet. For den anden Spærre faar man et hermed kongruent Triangel under Li nien ae. Af Figurerne 500 og 501 vil man ogsaa med Lethed kunne beregne de analytiske Formler for Kræfterne. Paa lignende Maade kan man ved alle Tag konstruktioner ved Hjælp af de fra Matematikken almindelig kjendte Regler udvikle Formler for Kræf ternes Størrelse. Vi skal imidlertid ikke opholde os hermed. Ønsker man at regne med saadanne Formler iste detfor at bestemme Kræfternes Størrelse ved grafisk Konstruktion, vil man ved at slåa efter i en tek nisk Haandbog, f. Ex. Talens tekniske Lommebog, finde Formlerne angivne i fuldt færdig udviklet Stand. For at anføre et Par andre Exempler paa den granske Konstruktionsmethodes Anvendelse til Kræf ternes Bestemmelse ved Tagkonstruktioner skal vi dernæst tåge for os 2. et Hanébjcelketagværk, Fig. 502. Fig. 502. Ligesom i foregaaende Tilfælde er her hele Tag vægten G- =B, a . 250, og P = y- , idet P betegner saavel den jevnt fordelte Belastning pr. Spærre som den hermed ligestore og i modsat Retning vir kende Vederlagsreaktion. Belastningen pr. Spærre dekomponeres som før i Q J_ Spærren og Qi 4"- samme. dens Størrelse bliver mindst =y. I Trianglet eag er nemlig: m g a , , Q -i P. cos. ar = -?— , men ga er atter =— , der er = ,sm. a ' • ° 2 ' 2 ' i , m P • COS. a P ,

altsaa T = -^—-. = - . cotg. a .2 sm. a 2 ° Af Fig. 500 vil man imidlertid se, at cotg. a= r-= , idet Taghøiden betegnes ved H. Følgelig er T = |^;186 Fig. 503. Da Spærren AC er understøttet i Punktet B, saa vil, hvis dette Punkt ligger paa Midten og i samme rette Linie som A og C, den vinkelret mod Spærren rettede Belastning Q fordele sig i Støtte punkterne saaledes. at der paa B kommer f Q og paa hvert af Punkterne A og C j% Q. Deler man Linien be i Fig. 503 i 3 Dele, saa ledes at bd = cc = -^ be og de = f be, saa re præsenterer altsaa bd og cc de vinkelret mod Spær rens Endepunkter rettede Kræfter og de Kraften i Punktet B J_ Spærren. Ved Spærrens Fodpunkt har man altsaa nu ligedan som før 4 Kræfter, nemlig Vederlagsreaktion P, Kraften Q J_ Spærren, en Kraft T langs Loftsbjælken og en Kraft Si langs Spærren. De to sidstnævnte er übekjendte og findes ved grafisk Konstruktion ved fra Punkterne a og d i Fig. 503 at trække Linien df 4= Spærren og fa 4= Bjælken og afsætte Pilene saaledes, at Kræfterne dreier om samme Punkt i Polygonen, idet man gaar ud fra den givne Retning af Vederlagsreaktionen P. Man faar da i Spærren en mod Knudepunktet A rettet Kraft Si = df, altsaa et Tryk, og i Bjæl ken en Kraft T = af med Retning fra Knudepunk tet, altsaa et Stræk. Af sidstnævnte beregnes Spærretaaens Størrelse. Trykket Si aftager i Størrelse fra A mod B, saaledes at den lige under sidstnævnte Punkt er P lig : Sa =Si -r- 2" • sin- a • Dette svarer paa Fig. 503 til Linien fg , idet gh halverer Linien ab eller Kraften P. I Punktet B har man nu atter 4 Kræfter, to bekjendte og to nbekjendte. De to bekjendte er Trykket langs Spærren lige under Punktet B og Trykket J_ samme. Først nævnte er i Fig. 503 fremstillet ved Linien fg og sidstnævnte ved Linien gh =f> Q. De to übe kjendte er Kraften langs Spærren ovenfor Punktet B og Kraften langs Hanebjælken. Disse findes da let ved fra Punktet f at trække Linien f i =f= Hanebjælken og Linien hi =}= Spær ren; men med Hensyn til Pilenes Retning maa man i dette Tilfælde være opmærksom paa, at da S 2re præsenterer et Tryk i Spærren, saa maa Pilen ret tes mod Punktet B og altsaa i Fig. 503 mod Punk tet g. Sættes de andre Piler dreiende i samme Retning, saa vil man se, at Kraften f i = Ti i Hanebjælken giver et Tryk, og ligedan forholder det sig med Kraften hi = S 3i Spærren ovenfor Punktet B. Efter~Trykket Ti kan nu Hanebjælkens Dimen sioner beregnes; men da dens Længde er stor i Forhold til mindste Tversnitsdimension, maaKnæk ningsformelen medtages i Beregningen, idet man un der saadanne Omstændigheder ei maa sætte det tilladelige Tryk pr. cm2 Tversnit =70 kg., men redu cere samme og anvende den Fasthedskoeffioient, som Forholdet mellem Længde og mindste Tversnits dimension giver i Henhold til Knækningsformelen. Denne reducerede Koefficient kan findes af, hvad der tidligere er forklaret under Beregningen af Stænderes Dimensioner. Kræftepolygonen ved Mennet C fremstilles i Fig. 503 ved Trianglet ak i , idet Kraften _[_ Spærren er= T 3£ Q = cc = ak, og Kraften langs Spærren S4= S 3-i- ;r- . sin. a=ik . ai er da Horizontal trykket ved Mennet. Af fa = fi -j- ia, sees altsaa, at Spændingen i Loftsbjælken er = Summen af Horizontaltrykkene i Hanebjælken og ved Mønnet. Fra den anden Spærre EC faar man selvfølge lig ved Mønnet et tilsvarende Horizontaltryk i mod sat Retning. Med Hensyn til Beregningen af Spærrens Di mensioner, da foregaar denne paa letteste Maade ved at behandle Stykkerne AB og BC hver for sig og beregne dem efter den almindelige Bjælke formel Q 1 = bh2. Denne Beregningsmaade er vistnok ikke strengt taget korrekt, fordi man sætter Trykkene Si, S2, S3og S* ud af Betragtning; men den giver allige vel tilstrækkelig store Værdier af b og h, fordi man i ovennævnte Formel kun regner med en Fast hedskoefficient = 75 kg., og fordi Spærren betrag tes som afskaaret ved B, medens den i Virkelighe den er sammenhængende. Vi har i det Foregaaende seet, at Hanebjælken som oftest ei ligger paa Midten af Spærrerne, men løftet noget høiere tilveirs for ikke at hindre den frie Passage paa Loftet. Man har da i Fig. 503 Kræfterne ab = P, be = Q og ac = Qi.187 I dette Tilfælde bliver imidlertid Fordelingen af Kraften Q _j_ Spærren ikke saaledes, at der kommer heraf paa AogC og | paa B. For holdet bliver da mere indviklet. Det falder isaafald lettere og giver for Praxis meget sikre Værdier, naar man tænker sig hele Tagvægten Gr koncentreret paa Knudepunkterne B, C og D (Fig. 504) ved Kræfterne q og t, saa at Gr = 2q-ftogP=q-f-^t. Kræftepolygonen faaes da let efter Fig. 505 ved at trække Linien ab = P = q -f I t. Fig. 505. I Trianglet abe, hvor Siden be 4= Spærren og ca =|= Bjælken, fremstiller da be Trykket S langs Spærren ved dennes Fod og ca Spændingen T i Bjælken. Sammensættes S og q ved Knudepunktet B til Resultanten cd, og denne atter dekomponeres i de 4= Spærren og cc 4= Hanebjælken, saa er de = Trykket i Spærren ovenfor Punktet B og c e = Trykket i Hanebjælken. Kraftpilenes Retning giver sig selv, naar man gaar ud fra, at P er rettet opad, og alle de andre skal dreie om samme Punkt i Kræftepolygonen. Denne Fremgangsmaade giver et større Tryk mod Spærretaaen end den foregaaende, hvilket imid lertid ei kan skade,

men tvertimod frembyder en større Sikkerhed end Beregningen. 3. Ved åen dobbelt staaende Hanébjælketagstol løses ogsaa Opgaven paa simpleste Maade ved at tænke sig Belastningen koncentreret paa Knude punkterne;_men man kan ikke her sætte Reaktionen lig Halvparten af Belastningen, fordi en Del af denne 'optages af Tagstolens Ramstykke og over føres videre paa 'dennes Stændere, hvorved Reaktio nen ved hver Hovedbinder bliver betydelig større. Man maa her behandle Mellembinderne og Ho vedbinderne hver for sig. I Fig. 506 fremstilles paa venstre Side en Mel lembincler og paa høire Side en Hovedbinder. t betegner Mønnebelastningen, q Belastningen paa midtre Knudepunkt E og r Reaktionen for hvert Spærrebind. Fig. 506. Man afsætter Kraftlinien ab = t (Fig. 507) og dekomponerer denne i begge Spærreretninger, hvor ved man faar Spærrespændingerne ac og be. Fig. 507. Belastningen q i Knudepunktet E dekompone res i en Kraft x J_ Spærren og en Kraft langs samme. Dette^sker i Fig. 507 ved at afsætte Kraft linien bd = q, trække Linien be Spærren og ed J_ samme, hvorved be fremstiller Trykket i Spærren nedenfor Knudepunktet E. Trykket i øvre Spærredel fandt vi ovenfor = cb. Følgelig er Spærrens samlede Tryk ved Punktet A = cb-j-be = cc. Dekomponeres dette i en188 horizontal. og vertikal Komponent, saa bliver ck = Spændingen i Bjælken eller Horizontaltrykket mod Spærretaaen og ek = fg = Reaktionen r. Trykket ed ="x -_]_ Spærren dekomponeres i et Tryk langs Hanebjælken og et Tryk 4= Tag stolens Steender. Førstnævnte fremstilles da paa Fig. 507 ved Linien ef, sidstnævnte ved df. Hovedbindeme. Er der n Mellembindere mel lem 2 Hovedbindere, saa bliver Belastningen paa Tagstolens Ramstykke = n . df. Denne Belastning overføres paa Stænderne. Grjennem Loftsbjælken føres Belastningen over paa Ydervæggene, saa at Reaktionen ved Hovedbinderen altsaa bliver = r -f- n . df. Summen af Reaktionerne ved 1 Hovedbinder og n Mellembindere maa naturligvis være lig Vægten af den Halvdel af Taget, som ligger mellem Hoved binderne. Denne Vægt er n . q-f n . V2 l =n (q -|- Vs t). Ved Hovedbinderen faar man paa Aasen ved B under Forudsætning af n Mellembindere et Vertikal tryk Q = n. df, der overføres paa Loftsbjælken. Dette Tryk bliver at dekomponere i en Kraft (Si) langs Stræveren B D og en Kraft (Pi) langs Spændbjælken B F. Afsætter man derfor i Fig. 510 Kraftlinien a, b, = Q = n.df og trækker Linien a, c, 4= Stræveren og c, b, 4^ Spændbjælken, saa er a? c, =Siogc, b, = Ti. Ved Stræverens Fod D dekomponeres Si i en hori zontal Komponent c, b, og en vertikal Komponent b, a,- Horizontaltrykket ved Mellemaasen er for hver Mellembinder = ef, altsaa ved Hovedbinderen = n .ef. Trykket i Spændbjælken, forøget med dette Tryk fra Mellemaasen, bliver = n , ef -(- Ti. Betingelsen er altsaa opfyldt. Ved den liggende Hanébjælketagstol og den dob belt staaende Aasetagstol bliver Fremgangsmaaden med Konstruktionen af Kræftepolygonen aldeles analog med den her beskrevne for den dobbelt staaende Hanébjælketagstol, saa det er overflødigt at gjennemgaa samme. 4. Har man en liggende Aasetagstol med Lofts vægge (Fig. 508), saa konstrueres ligeledes Kræfte polygonen i Analogi med Foranstaaende. Man faar da for Mellembindernes Vedkommende efter Fig. 509 Trykket langs Spærren ved dennes Fod = ce, Horizontaltrykket sammesteds = ck, Reaktionen = ek og Trykket x mod Mellemaasen = ed. Sidstnævnte dekomponeres iet horizontalt Tryk ef og et Vertikaltryk fd. Fodaasen faar en lodret Belastning = n.ek og et Horizontaltryk = n.ck. Den lodrette Be lastning overføres gjennem Stænderne til Lofts bjælken. Den samlede Reaktion bliver derfor Fig. 610. Horizontaltrykket paa Fodaasen overføres gj en nem Stikbjælken A E paa Stræveren. Man dekom ponerer det her i en Kraft 4= samme og en J_ sam Summen af Reaktionerne er: n.r -f- n. df= n . gf -1- n.df = n . (gf -f- df) == n.(q-f xh t). =n.ek-f a, b, =n (ek-f fd) =n. (q -J- 7* t)189 me, idet man afsætter Kraftlinien a, e, =n. c k, trækker a, d, =$= Stræveren og d, e, J_ samme, a, d, bliver et Stræk i Stræveren, der ophæver en Del af Trykket a,, c,; men dette tåger man dog ikke Hensyn til ved Beregningen af Strævernes Tversnit. e, d, vil søge at bøie Stræveren. Dette maa tages med i Beregningen, saa at Stræveren altsaa maa beregnes efter en kombineret Belastning, nem lig Trykket Si langs samme og e, d, J_ samme. 5. HængværJcstage. Ved Bestemmelsen af Kræf terne i et Hængværkstag deles Opgaven i to Dele, idet man først kan betragte, hvorledes den Belast ning, som overføres fra Loftsbjælkelaget gjennem Hængesøilerne, fordeler sig i de forskjellige Kon struktionsled, hvorefter man tåger Tagvægten under Behandling og fordeler den paa de samme Led. Der bliver altsaa at konstruere op to Kræfte polygoner, hvorefter Tversnitsdiraensionerne bereg nes efter Summen af Kræfterne i de to Polygoner. Har vi f. Ex. et enkelt Hængværkstag efter Fig. 511; saa vil b/s af den paa Loftsbjælken (Dra geren) hvilende Belastning overføres gjennem Hæn gesøilen. Kaldes denne Last Q, og den afsættes = Li nien ab (Fig. 512), saa vil man ved fra a og b at trsbkke Linier jHængværksstræverne

(Spærrerne) faa Trykkene ac og be i hver af disse. Fig. 511. Naar disse dekomponeres ved Fodpunkterne i en horizontal og en vertikal Komponent, saa bliver cd = Spændingen i Drageren og ad = R = ~ = Vederlagsreaktionen. Tåger vi dernæst for os de fra Tagbelastningen hidrørende Spændinger, saa kan vi for Simpelheds Skyld tænke os den hele Tagvægt fordelt i 3 lige store Dele q paa hvert af de tre Knudepunkter A, B og C gjennem Aaserne, idet disses horizontale Afstande sættes = *A B. Reaktionen r er da 1,5 q . Denne afsættes i Fig. 513 = Linien ab. Trækker man fra dens Endepunkter Linier i Retning af Stræveren og Drageren, saa repræsenterer altsaa ac Trykket i Stræveren og cb Strækket i Drageren. I Knudepunktet A har man Kræfterne ac og q, der sammensættes til Resultanten cd. Denne de komponeres i Kraften d e langs AC og cc langs AD. I Punktet D har man Kræfterne cb og cc, der sammensættes til Resultanten eb. Denne bliver Fig. 512 atter at opløse i den horizontale Komponent ef og den vertikale bf. Fig. 513.190 Hængesøilen faar derved paa hver Side en Be lastning = bf, altsaa tilsammen 2 bf = bg = q, idet Vinklerne AED og ADE er forudsat at være lige store. De to Skraastrævere AD og D B overfører alt saa til Hængesøilen en Belastning = q, saa at denne følgelig af Tagets Vægt faar at bære Be lastningen 2 q. Lægger man nu sammen Kræfterne i de to Po lygoner, saa bliver Hængesøilens Tversnit at be regne efter et Stræk = Q -|- 2 q, Stræverne CE og C F efter det ved deres Fodpunkter herskende Tryk ao (Fig. 512) -\- ac (Fig. 513), Spærretaaen efter Trykket cd -f- cb osv. Paa lignende Maade gaar man frem ved andre Tagkonstruktioner. Vi anser det for overflødigt at anføre flere Exempler, idet Principerne formentlig med tilstræk kelig Tydelighed fremgaar af, hvad der i det Fore gaaende er sagt. 2den Åfdeling : Tagtækningen. Tækningen danner Tagets ydre, beskyttende Flade. Den skal hindre Regn og Sne i at bane sig Vei til de indre Dele. Derfor er Tætlied og JJgjennemtrængélighed for Vand de vigtigste Betin gelser for en god Tækning. Ved Siden heraf forlanger man ogsaa, ialfald i Byerne, Ildsifckerhed, d. e. Tækningsmaterialiet skal beskytte mod Ild, der kommer udenfra, altsaa fra brændende Nabohuse. Endvidere fordrer man Lethed, Variglied og Billighed. ÆstJielislce Hensyn kan ogsaa komme til at gjøre sig gjældende, idet man ønsker at vælge et Tagtækningsmaterialie, som tåger sig smukt ud, og som staar i Harmoni med Bygningens Stil og Om givelserne. Lethed er ønskelig for ikke at faa for stor død Belastning paa Tagværket. At Tækningsmaterialiet kan vare gjennem en lang Række af Aar, og at det er af en saadan Be skaffenhed, at man slipper hvert Aar at have store Reparations- og Vedligeholdelsesudgifter, er selv følgelig en meget ønskelig Ting. Prisbilligheden opfatter man ofte paa en for kjært Maade. Mange Bygherrer er tilbøielige til at vælge det Material, der medfører de mindste øieblikkelige Udgifter, men som dog i Tidens Løb paa Grund af Uvarighed og hyppige Reparationer kommer til at blive dyrere, end om man fra Begyn delsen af havde bestemt sig til at gjøre et no get større kontant Udlæg for at faa en solidere og bedre Tækning. Erfaring viser her som i mange andre For holde i Livet, at det billigste ofte i Tidens Løb kan blive det kostbareste. Det er en gjennemgaaende Regel, at det i An læg dyreste Tagtække er det i Vedligeholdelse bil ligste og omvendt. Ovennævnte Fordringer tilfredsstilles selvfølge lig i ulige Grad af de forskjellige Tækningsmate rialier. Der findes iieppe noget Material, som kan siges til Fuldkommenhed at tilfredsstille alle For dringer. Det gjælder derfor om at gjøre et fornuftigt Valg efter Bygningens Art og Beskaffenhed, dens Beliggenhed, efter de klimatiske Forholde og efter de Materialier, som man har lettest for at faa fat i paa Stedet. National-økonomisJce Hensyn bør ogsaa tages i Betragtning. Vort Land frembringer saa mange gode Tækningsmaterialier, at man saa lidet som muligt bør indføre saadanne fra Udlandet. Man kan inddele Tækningsmaterialierne i to Hovedgrupper, nemlig: A. de ildsilcre Materialier og B. de brændbare do. Sidstnævnte er ifølge Bygningsloven forbudt i Byerne, og kan derfor kun komme til Anvendelse paa Landet. A. Til den første Hovedgruppe hører: 1. Teglstenstage. 2. Skifertage. 3. Metaltage. 4. Paptage. 5. Asfalttage (og DornIske Lertage). .6. Træcement- og Vulkancementtage. B. Til den anden Hovedgruppe kan regnes: 7. Spontage, Sjingeltage og Flisetage. 8. Halmtage. 9. Torvtage paa Næver. 10. Simple Bordtage. 11. Grlastage.
190 Hængesøilen faar derved paa hver Side en Be lastning = bf, altsaa tilsammen 2 bf = bg = q, idet Vinklerne AED og ADE er forudsat at være lige store. De to Skraastrævere AD og D B overfører alt saa til Hængesøilen en Belastning = q, saa at denne følgelig af Tagets Vægt faar at bære Be lastningen 2 q. Lægger man nu sammen Kræfterne i de to Po lygoner, saa bliver Hængesøilens Tversnit at be regne efter et Stræk = Q -|- 2 q, Stræverne CE og C F efter det ved deres Fodpunkter herskende Tryk ao (Fig. 512) -\- ac (Fig. 513), Spærretaaen efter Trykket cd -f- cb osv. Paa lignende Maade gaar man frem ved andre Tagkonstruktioner. Vi anser det for

overflødigt at anføre flere Exempler, idet Principerne formentlig med tilstræk kelig Tydelighed fremgaar af, hvad der i det Fore gaaende er sagt. 2den Åfdeling : Tagtækningen. Tækningen danner Tagets ydre, beskyttende Flade. Den skal hindre Regn og Sne i at bane sig Vei til de indre Dele. Derfor er Tætlied og JJgjennemtrængélighed for Vand de vigtigste Betin gelser for en god Tækning. Ved Siden heraf forlanger man ogsaa, ialfald i Byerne, Ildsifckerhed, d. e. Tækningsmaterialiet skal beskytte mod Ild, der kommer udenfra, altsaa fra brændende Nabohuse. Endvidere fordrer man Lethed, Variglied og Billighed. ÆstJielislce Hensyn kan ogsaa komme til at gjøre sig gjældende, idet man ønsker at vælge et Tagtækningsmaterialie, som tåger sig smukt ud, og som staar i Harmoni med Bygningens Stil og Om givelserne. Lethed er ønskelig for ikke at faa for stor død Belastning paa Tagværket. At Tækningsmaterialiet kan vare gjennem en lang Række af Aar, og at det er af en saadan Be skaffenhed, at man slipper hvert Aar at have store Reparations- og Vedligeholdelsesudgifter, er selv følgelig en meget ønskelig Ting. Prisbilligheden opfatter man ofte paa en for kjært Maade. Mange Bygherrer er tilbøielige til at vælge det Material, der medfører de mindste øieblikkelige Udgifter, men som dog i Tidens Løb paa Grund af Uvarighed og hyppige Reparationer kommer til at blive dyrere, end om man fra Begyn delsen af havde bestemt sig til at gjøre et no get større kontant Udlæg for at faa en solidere og bedre Tækning. Erfaring viser her som i mange andre For holde i Livet, at det billigste ofte i Tidens Løb kan blive det kostbareste. Det er en gjennemgaaende Regel, at det i An læg dyreste Tagtække er det i Vedligeholdelse bil ligste og omvendt. Ovennævnte Fordringer tilfredsstilles selvfølge lig i ulige Grad af de forskjellige Tækningsmate rialier. Der findes iieppe noget Material, som kan siges til Fuldkommenhed at tilfredsstille alle For dringer. Det gjælder derfor om at gjøre et fornuftigt Valg efter Bygningens Art og Beskaffenhed, dens Beliggenhed, efter de klimatiske Forholde og efter de Materialier, som man har lettest for at faa fat i paa Stedet. National-økonomisJce Hensyn bør ogsaa tages i Betragtning. Vort Land frembringer saa mange gode Tækningsmaterialier, at man saa lidet som muligt bør indføre saadanne fra Udlandet. Man kan inddele Tækningsmaterialierne i to Hovedgrupper, nemlig: A. de ildsilcre Materialier og B. de brændbare do. Sidstnævnte er ifølge Bygningsloven forbudt i Byerne, og kan derfor kun komme til Anvendelse paa Landet. A. Til den første Hovedgruppe hører: 1. Teglstenstage. 2. Skifertage. 3. Metaltage. 4. Paptage. 5. Asfalttage (og DornIske Lertage). .6. Træcement- og Vulkancementtage. B. Til den anden Hovedgruppe kan regnes: 7. Spontage, Sjingeltage og Flisetage. 8. Halmtage. 9. Torvtage paa Næver. 10. Simple Bordtage. 11. Grlastage.191 Naar Torvtagene lier er sat under Klasse B, saa er dette maaske mindre korrekt, forsaavidt som den raa Torv ikke er noget brændbart Materialie, men tvertimod giver temmelig ildsikre Tåge. Naar den alligevel sættes i Klasse med Halmtagene, saa er det nærmest begrundet i, at Torven og Halmen hører til de saakaldte primitive Tækningsmidler, der aldrig benyttes i Byerne, men kun enkelte Steder paa Landet. Glastagene er sat under Klasse B, fordi Glas pladerne kan springe itu ved stærk Hede eller ned faldende Gnister og saaledes danne en ildsfarlig Tækning, endskjønt de i og for sig selv ikke er brændbare. Glasset hører ikke under de almindelige Tæk ningsmaterialier, men kommer kun til Anvendelse i specielle Øiemed, og er derfor sat sidst i Rækken. Tækningsmethoderne varierer tildels meget i de forskjellige Lande. Vi skal i det følgende af Hensyn til Pladsen ikke gaa ind paa nogen udtommende Behandling af alle mulige Methoder, men kun holde os til de for vort Land mest passende. En vigtig Betingelse for et godt Resultat er, at man benytter øvede Folk ti] at udføre Töknings arbeidet; thi selv de bedste Materialier kan give slette Tåge, naar Arbeidet besørges af ukyndige Folk eller af Fuskere i Faget. Man har saaledes mange Exempler paa, at Skifertage, som hører til de bedste og for vort Land mest anbefalelsesværdige Tåge, har vist sig utætte og daarlige, fordi Tækningen er udført paa en feil agtig Maade. Bygherrerne har nemlig ofte den Feil at hen vende sig til Fuskere, der paatager sig Tækningen for en billigere Pris. Resultatet bliver da hyppig, at man siden maa ty til de dygtige Folk for at faa Tækningen aftaget og omlagt paa rigtig Maade, hvis ikke det hele Hus skal gaa sin snarlige Ruin imøde paa Grund af et ivtæt Tag. A. Tækning med ildsikre Materialier. I. Teglstenstage. Hertil benyttes Stene af brændt Ler. Kunsten at tække med Teglsten er meget gam mel. Udgravningerne i Pompeji har leveret Beviser for, at man dengang forstod at benytte denne Tæk ningsmethode, om end paa en anden Maade end nu tildags. Det er rimeligt, at man ogsaa i det gamle Ba bylon, hvor Teglindustrien stod temmelig heit, an vendte Teglsten til Tagtækning foruden i Mur wægge. Det synes ogsaa at fremgaa af det eneste viden skabelige Værk om Husbygningskunst, som man har fra Oldtiden, nemlig den romerske Arkitekt Pollio Vitruvius's 10 Bind

stærke Værk: «De archi tectura», at det var meget almindeligt paa hans Tid at tække med Teglsten. Vitruvius levede og virkede som Bygmester under Keiserne August og Tiberius, altsaa omtrent ved vor Tidsregnings Begyndelse. Man kan adskille mellem tre Hovedformer af Tagsten, nemlig: a. de Jcrumme titene, b. de flade Stene og c. de falsede Stene. Af disse tre Hovedformer findes forskjellige Variationer. #a. Be krumme Tagstene, der hyppigst anvendes hos os, har i sit Tversnit enten Formen af et lig gende S eller af en Halvcirkel. Af disse benyttes S-Formen til selve Tagflader nes Tækning, medens de halvcirkelformede Stene eller de saakaldte Mønnepander bruges til Tæknin gen af Mønnet og Graderne. Man har ogsaa i den saakaldte gammeltyske Tækningsform brugt at tække Tagfladerne med halvrunde Stene, saaledes som fremstillet i Fig. 514, men denne Methode er aldeles forkastelig; thi den falder kostbar og belaster Tagværket meget, idet de halvrunde Stene veier ca. 30% mere end de S-formede og tækker ca. 50% mindre Areal. Her til kommer, at de danner Luftkanaler, der gjør dem ildsfarlige og uskikkede- for vort Klima. De hos os brugelige S-formede Tagstene (de saa kaldte Tagpander), der tilvirkes her i Landet, er røde af Farve. De er i Gjennemsnit 37 cm. lange og 26 cm. brede, endskjønt Størrelsen kan variere noget ved de forskjellige Teglværk, ligesom Krum ningen kan være lidt større eller mindre. Man kan derfor paa samme Tagflade ikke godt benytte Stene fra forskjellige Fabrikanter. Paa Bagsiden har Stenen oventil en Klak,ogsaa kaldet Nakke, Hage eller Næse. Ved denne hukes Stenen ind paa Taglægterne og holdes derved fast, saa den ikke glider paa Tagfladerne.

Fig. 514. Fig. 515 fremstiller en S-formet Tagsten i Plan, Længdesnit og Tversnit. Fig. 515. De fra Udlandet indførte S-formede Tagstene er enten graa, blaa eller gule. De graa kommer fra Belgien, de blaa, der er glasserede, fra Holland og de gule fra det sydlige Sverige, Danmark eller Nord-tyskland. De almindelige, uglasserede Tagstene trækker paa Grund af sin Porøsitet meget Vand til sig (12—15 %), hvorved Belastningen paa Taget i Regnveir kan øges ganske betydelig. Dette er en Ulempe. Meget hyppig, men dog ikke altid, vil de uglasserede Tagstene efter en Tids Forløb begynde at blive mosgroede. Det vegetabilske Lag, Mosen, der har sat sig paa Stenene, bør fjernes ved Afskrabning, idet Stenene tages af og skures rene med Sand og Vand. Dette gjælder for alle Former af uglasseret Tagstene. For at undgaa disse Ulemper, har man overtrukket Stenene med en Glassur. De bliver da meget varigere, men tillige saa kostbare, at man staar sig bedre paa at tække med Skifer. Naar Stenens Længde er 37 cm., saa gjøres Afstanden mellem Taglægterne fra Overkant til Overkant = 26—29 cm., hvorved Stenene kommer til at overdække hinanden 11—8 cm. Lægterne er i Regelen 3—4 cm. tykke og 6 cm. brede. De spigres som oftest ovenpaa et Bordtag, bestaaende af Over- og Underliggere, der hondrages, saaledes som tidligere i Fig. 204 fremstillet. Fig. 516. Der anbringes en Lægte nederst ved Tagskjægget og en øverst tæt ved Mønnet, og imellem disse fordeles de andre Lægter, saa at den indbyrdes Afstand bliver, som ovenfor anført. Dog pleier man ofte at gjøre Afstanden mellem den nederste og den næst nederste Lægte lidt mindre, forat Stenene kan komme til at skyde godt ud over Gresimsen, saa Tagvåndet ikke kommer ind under denne. Dette opnaaes bedst ved nederst langs Tagskjægget at benytte de nye saakaldte *Hauff'ske Tagrendestene*, der senere vil blive nærmere omtalt og skitseret (Fig. 616) under Beskrivelsen af Tagrender. Man bør ogsaa iagttage at gjøre den nederste Lægte saa meget tykkere end de andre som Stentykkelsen, forat Tagfladen overalt skal faa samme Heldning. Bordene i det underliggende Bordtag maa, naar de dannes som Over- og Underliggere, ligge i Retning med Vandløbet, altsaa ovenfra nedad efter Tagets Flugt og ikke paatvers. Har man et Aasetag efter italiensk Mønster, saa spigres Bordene direkte paa Aaserne. Bestaar derimod Tagværkets øverste Del af Spærrer, saa spigrer man paatvers af disse 5 cm. tykke Planker, der kaldes *Rafter*, og til disse fæstes da Bordtaget ligedan som til Aaserne. Afstanden mellem Rafterne gjøres 1—1,2 m., naar Tagbordenes Tykkelse er 2,5—3 cm. Afstanden mellem Spærrerne bør heller ikke være over 1 m. ved Teglstenstage. Tagets Heldning maa være saadan, at dets Høide ligger mellem ½ — ¼ af Bygningens Bredde. Fladere Tage bør ikke tækkes med Teglsten, medmindre denne er glasseret, thi da kan man i Nødsfald gaa ned til H = 1/5 B.193 De sraaa Kanaler eller Furer i Bordene (Hon (Jragningen) anbringes i Regelen i 3 cm. Afstand fra Kanterne. Bordene bør helst være i én Længde fra Møn net til Tagskjægget. Er man nødsaget til at skjøde dem, saa raaa dette ske over en Tagaas eller Raft, og Sammenstødet mellem Bordene maa ikke være stumpt eller lige, men skraat (Fig. 517), forat ikke Våndet skal trænge ind langs Skjødningsfladen. Over Mennet og Gradernej tækkes med halv runde Stene, der benævnes Mønnepander. Disse liar ingen Hage eller Næse, men et Hul, hvorigjennem slaaes en Spiger. Panderne

over dækker hinanden saa meget, at Spigerliullet skjules. For at have Træværk at slåa Spigerne i, an bringes langs Mønnet og Graderne under Mønne panderne den saakaldte Mønnékam (Fig. 519). Rafternes Skjødning foregaar med stumpt Sam menstød midt over en Spærre, hvortil begge Ender fæstes ved Spiger. . Før Tækningen bør Stenen sorteres, idet alle vindskjæve, sprukne eller daarlige Stene kasseres. De bedste anbringes paa Tagets Vindside. Tækningsarbeidet udføres ved Sadeltage sam tidig og med lige Raskhed paa begge Sider af Ta get for at faa ensartet Belastning og ikke et større Tryk paa den ene Tagflade end paa den anden. Man begynder at tække nedenfra ved Tag skjægget og gaar herfra rådvis opad til Mønnet. For Udseendets Skyld bør Raderne danne rette Linier _J_ Mønnet. Dette opnaaes, naar man afmær ker Stenbredden ved Tagfoden og Mønnet og stram mer en Snor mellem disse Punkter. Forat Stødfugerne skal blive tætte, maa selv følgelig Stenene ogsaa paa Siderne gribe over hin anden, idet Stenens nedadgaaende (konvexe) Krum ning eller Vingen griber over den opadstaaende (konkave). I Fig. 518 er fremstillet en Del af et Teglstens tag i perspektivisk Tegning til bedre Forklaring af, hvad ovenfor er sagt. Fig. 518. Kolderup : Husbygningskunst. Fig. 519. Denne bestaar i Regelen af et 3—4 cm. tykt Bord eller en 5 cm. tyk Planke, der maa have saa dan Bredde, at den rager ca. 4 cm. op over Tag stenene. Er Over- og Underbordenes Tykkelse hver = 3 cm., Lægterne 4 cm. og Tagstenene med sin Krumning 5 cm., saa blivei altsaa Mønnekammens Bredde =3-f3-f 4 -f 5 -f- 4 =19 cm. Tagbordene støder oventil umiddelbart an imod Mønnekammen. Afstanden mellem øverste Lægte og denne er ikke større, end at man faar Plads til at linke Stenen ved sin Hage ind paa Lægten. Det er godt for Tæthedens Skyld at fylde det hule Rum under Mønnepanderne med Kalkmørtel ; men denne Forsigtighedsregel kommer dog sjelden til Anvendelse. Det er selvfølgelig intet til Hinder for istedet for Mønnepander at bruge Metalplader til Overdæk ning af Mønnet og Graderne. Har Taget Kehlspærrer, altsaa indadgaaende Vinkler, saa bør Vinkelrenden dækkes af Metalpla der, der gaar mindst 16 cm. ind under Tagstenene paa hver Side. (Se Fig. 520). Fig. 520.194 Under Metalrenden anbringes en tæt Bordpane ling. Metalpladerne bør helst bøies i Kanterne under Stenene, og i Bøiningen indlægges en tynd Stang af galvaniseret Rundt] ern eller tyk Jerntraad, forat ikke Bøiningen skal klemmes flad sammen af Stentyngden. Hensigten med denne Bøining er at hindre Tagvandet, der kommer løbende med en vis Fart ned langs Tagfladerne, at trænge op ind un der Stenen og over Kanten af Pladerne. Naar Huset ei har Brandgavle, saa maa man beskytte Enderne af Taget ved de saakaldte Vind hord eller Vindskier (Fig. 521) for at hindre Vinden i at gribe ind under Stenene og kaste disse af Taget. Fig. 521. Vindskierne a spigres fast til Enderne af Tag aaserne eller til Spærrerne og maa have saadan Bredde, at de dækker for Tagaaserne eller Rafterne, Tagbordene og Lægterne, samt rager lidt op over Tagstenene. Strækker ikke et Bord til, kan man bruge to, der dækker noget over hinanden, saaledes som i Fig. 521 fremstillet. Til øverste Kant spigres Dæklisten b, der tje ner til end yderligere Beskyttelse mod Fugtighed og Vind. (Istedetfor ved Bord kan Hensigten ogsaa op naaes ved Metalplader). Ved overskyden de Tåge eller Schweizertage vil de Tagbord, der dækker for den overskydende Del af Taget, blive synlige nedenfra. Disse bør der for for et bedre Udseendes Skyld høvles. Under tiden paneles ogsaa af denne Grund Spærrerne eller Aaserne under med høvlede Bord, hvis man ikke af arkitektoniske Hensyn foretrækker at lade disse Konstruktionsdele være synlige. Ifølge. Kristiania Bygningslov (§ 35) maa den nedre Del af Bordtaget mod Tagrenden eller Ge simsen indklædes med Metalplader i mindst 15 cm. Bredde ind under Stenene. Dette gjælder overalt mod Gaden af Hensyn til Ildsikkerheden. Omkring Piber og Tagluger eller Tagvinduer maa Metalplader anbringes for at tilveiebringe Vandtæthed. Piberne gives en Udkragning ovenfor Tagnaden, og Metalpladerne bøies opad langs Pibens Sider ind under Udkragningen. Stikker Piben op gjermem Taget paa en af Tagfladerne og ikke midt i Mønnet, saa maa Metal pladerne paa Opsiden eller Bagsiden (d. e. den Side af Piben, som ligger nærmest Mønnet) samt paa begge Sider stikkes ind under Tagstenene, medens de paa Nedsiden lægges ovenpaa samme. Det sam me gjælder ved Taglugerne og Tagvinduerne. Det er meget hensigtsmæssigt paa Opsiden bag Piben at danne af Bord under Metalpladerne en liden Tagryg, saa Våndet med Lethed løber ud til begge Sider og ikke standser bag Piben. Uagtet de S-formede Tagsten bestaar af ildsikre Materialier, saa danner de dog en meget ildsfarlig Tagtækning paa Grund af de Kanaler, som frem kommer mellem Stenene. Gjennem disse Kanaler er der en livlig Luft vexling, og Ildgnister har let for gjennem samme at komme ind paa Bordtaget og antænde dette, især naar Bordtaget er meget tørt og varmt. Erfaring fra flere Byer, hvor der har raset større Ildebrande, viser ogsaa, at Ilden hyppig for planter sig fra Hus til Hus paa denne Maade.

Ofte kan ogsaa Gnisterne fare lang Vei, falde ned paa Hustage, trænge ind under de krumme Stene gjen nem Luftkanalerne og saaledes antænde Huse, der ligger fjernt fra Brandstedet. Det er mærkeligt, at Bygningsloven i det hele taget tillader Tækning med S-formede Tagstene i Byerne. Man burde her stille som Betingelse for Anvendelse af denne Stenform, at Fugerne skulde tættes med Kalkmørtel Det underliggende Bordtag kunde da sløifes. En anden Ulempe ved disse Stene er den, at Vinden har let for at rive dem af Taget. Paa saa danne Tåge forefalder derfor hyppige Reparationer. Fordelen ved de krumme Stene er, at de leder Våndet godt af Taget, idet Stenene paa Grund af sin Krumning danner Render, hvori Våndet løber uden at udbrede sig til Siderne. Man bruger undertiden at tække paa Lægter uden underliggende Bordtag; men hvis Taget da skal blive tæt, specielt mod Snedrev, maa Fugerne mellem Stenene tættes med Kalkmørtel. Kalken anbringes paa Indsiden fra Loftet imel lem Stenene. Operationen kaldes «at understryge Taget». Kalken maa hverken være for fed eller for mager. Det er godt at blande den med Nøtehaar, hvorved den fæster bedre til Stenene og modstaar bedre Frostens Indvirkning. Saadan Kalk benævnes Haarkalk. I ældre Tider brugte man ogsaa at lægge Ste nene helt i Kalk. Dette er den saakaldte bøhmiske195 Methode. Den anvendes meget i Udlandet, især ved Tækning med flade Stene. Naar Bordtaget sløifes, risikerer man under tiden, at Stenene kan kastes af Taget ved Vind tryk indenfra gjennem et aabentstaaende Gavl eller Tagvindu. Lægterne maa ved Tækning uden Bordtag gjø res noget sværere. b. De flade Tagstene eller de saakaldte «Bæver haler» er noget mindre end de S-formede. De er i Regelen 36 cm. lange, 15 cm. brede og 1,5—2 cm. tykke. De har paa Bagsiden en Nakke eller Næse for deres Ophængning paa Læg- ter ligedan som de krumme. |P Ovenpaa har de et Par grun de Furer, der skal hindre Vån det i at strømme til Siderne og komme ned gjennem Sam- TVi p.ns+.cirls-fn cp.rn p. »J "^ de Furer, der skal hindre Vån det i at strømme til Siderne og komme ned gjennem Sam menstødsfugerne. Fig. 522 viser de flade e^^?^ Stene i Længdesnit, Tversnit Fig 522 og Plan. I nedre Kant er de som oftest afrundede eller tilspidsede. Saadanne flade Teglstene kaldes ogsaa Tunge stene. De bruges lidet hertillands; thi skal Tæk ningen være god, saa maa Stenene ligge dobbelt; men derved bliver Taget tungt og kostbart. Me dens man ved Tækning med S-formede Tagstene bruger 18—20 Sten pr. m 2 Tagflade, medgaar der til samme Areal 30 flade Stene, naar disse lægges dobbelt. De flade Tagstene har den Fordel, at de danner et mere ildsikkert Tag, da man ved disse er fri for de farlige Luftkanaler. Vinden har heller ikke saa let for at rive dem af Taget. Tækningen med flade Stene udføres paa 3 for skjellige Maader. Eftersom den ene eller anden af disse Metho der kommer til Anvendelse, benævnes Taget det enkelte Tag, det dobbelte Tag og Krontaget eller Rid dertaget. Naar vi i det følgende angiver Lægteafstanden ved disse forskjellige Tækningsmethoder, saa forud sættes altid, at Stenlængden er 36 cm. Ved det enkelte Tag er Afstanden mellem Læg terne fra Overkant til Overkant 19—21 cm., under tiden, men sjeldnere, endog 28—29 cm. Paa hver Lægte hænges en enkelt Rad flade Stene Kant i Kant. Overdækningen bliver saaledes kun fra ikke fuldt en Halvpart til en Fjerdepart af Stenlængden. Forat ikke Våndet skal trænge nedgjennem Fugerne, lægger man under disse 7 cm. brede, 4 mm. tykke og 34 cm. lange Træspaaner (helst af Egetræ) eller ogsaa Metalstrimler. Paa nederste og øverste Taglægte anbringes dog et dobbelt Lag Stene. Et Stykke af et saadant enkelt Tag er frem stillet i Fig. 523. I Kanten til høire vises Træ spaanerne a—a. Fig. 523. Saadan enkelt Tækning med flade Teglstene er en daarlig og lidet anbefalelsesværdig Methode. Den falder vistnok billigere og skaffer et lettere Tag end de to andre dobbelte Tækningsmethoder, men man faar vanskelig et tætTag. Træspaanerne under Stødfugerne raadner hurtig. Ved det dobbelte Tag er Afstanden mellem Læg terne fra Overkant til Overkant lig 3 cm. mindre end den halve Stenlængde, altsaa: (2) = cm" Paa hver Lægte hænger en enkelt Rad Stene ligedan som ved det enkelte Tag; men da Lægte afstanden er saa liden, faarFngefne en fuldstændig Overdækning af den paafølgende Stenrad, idet Ste nene overalt kommer til at ligge dobbelt og i For band med hinande.n; paa et kort Stykke (6 cm.) endog tredobbelt. (Se Fig. 524). Fig. 524,196 Paa nederste og øverste Lægte ophænges et dobbelt Lag Stene. den 24—26 'cm., men paa hver Lægte ophænges en dobbelt Rad Stene i Forband med hinanden. (Se Fig. 525).Ved Krontaget eller Riddertaget er Lægteafstan- Fig. 525. Denne Methode ansees for den bedste af de tre. Den er ogsaa noget billigere end det dobbelte Tag, da der ikke medgaar saa mange Lægter. I Regelen bruges intet Bordtag under Lægterne ved Tækning med flade Stene. Fugerne understry ges derfor med Haarkalk. Ved den bøhmiske Tæk ningsmethode lægges Stenene endog helt i Kalk. Det dobbelte Tag er vanskeligere at reparere end Riddertaget; thi da Lægteafstanden er saa liden, har man ondt for at

udtage og indsætte nye Stene indenfra Loftet. Tækning med flade Teglstene har, som sagt, liden Anvendelse hertillands, thi man faar herved tunge, kostbare Tåge, saa man staar sig bedre paa at benytte Skifer. c. Tækning med falsede Stene er derimod en Methode, som fprtjener at komme til Anvendelse; thi i de falsede Stene har man et meget bedre og hensigtsmæssigere Tækningsmaterial end i de S-for mede-Stene. Formen er bedre, da de skaffer et ildsikkert og for Stormen mindre angribeligt Tag. De S-formede Tagstene benyttes vistnok endnu næsten udelukkende her i Landet, men de vil vis selig i Tidens Løb blive afskaffede og erstattede af de falsede Stene, naar Fordelene ved disse kom mer til at gaa op for Almenheden. De falsede Stene skaffer et ligesaa let og lige saa billigt Tag som de S-formede, og man er kvit de svære Ulemper, som den sidstnævnte, uhensigts mæssige Teglstensform medfører. Naar de S-formede Tagstene endnu er det mest benyttede Tækningsmaterial i vort Land, saa or det en gammel indgroet Vane, der er sen og van skelig at fortrænge af nye og bedre Reformer, ial fald saalænge vore Teglværker hovedsagelig fort sætter med Tilvirkning af S-formede Stene istedetfor at begynde paa den nyere og bedre Form. Af falsede Stene åndes en Mængde forskjellige Former. Vi skal her indskrænke os til at omtale den engelske, den franske, den østerrigsJce og den nye norske samt den gamle græske. Den engelske Tækning med falsede Stene er fremstillet i Fig. 526. Overliggerne behøver her ikke at ophænges ved Næser, da den koniske Form hindrer dem i at glide paa Taget og bevirker en tæt Tilslutning. Fig. 526 Af franske Falsestene er vist to Former i Fig. Fig. 528. 527 og 528. Fig. 527.197 Sidstnævnte er patenteret af Dumont. De dobbelte False tilveiebringer en meget tæt og god Tækning. Stenene opliænges paa Lægterne ved en eller to Næser paa Bagsiden. Den østerrigsJce Form for falsede Stene sees af Fig. 529. Disse Stene skaffer vistnok et ligesaa tæt og godt Tag som de franske, men Formen er lidt vanskeligere at fabrikere, saa de falder noget kostbarere. Fig. 529 Den norske Falsesten (Fig. 530) er patenteret i 1882 af Lærer G. Aadnesen i Lillesand og tilvirkesAadnesen i Lillesand og tilvirkes ved Lillesands Teglværk Fig. 530 Stenen er firkantet uden afskaarne Hjørner og har paa den ene Side en krum Vinge a, paa den anden en opstaaende Kant b og paa Midten en Vulst c, hvis Længde . omtrent er 3A af Stenens. Paa Undersiden er Stenen flad. Tækningen sker saaledes, som i Fig. 531 frem stillet. Vulsten af de ovenfor liggende Stene I—l1— 1 griber over. og dækker Stødfugen mellem de neden for liggende Stene 2—2. Samtidig med, at der herved frembringes Tæt hed, hindres Stenene i at glide paa Taget. Stenene leveres dels med, dels uden Hage, efter som man ønsker at tække paa Lægter eller paa slet Borcltag. Fig. 531 I Regelen foretrækker man dog at tække paa Lægter, da Arbeidet derved falder lettere, og Fol kene har Fodfæste i Lægterne, saa de kan gaa paa Taget med større Sikkerhed og Lethed. Anvendes Stene nden Hage, saa foregaar Be fæstigelsen til det glatte Bordtag paa den Maade, at der slaaes ind i samme Stifter, der griber op i Vulstens Huling. Man kan og3aa, hvis intet varmt Loft ønskes, og farlige Vindstød indenfragjennem aabentstaaende Vinduer ikke er at befrygte, med disse patenterede Stene tække paa Lægter uden underliggende Bord tag. Istedetfor almindelige Lægter pleier man da oftest at benytte Vragbord, hvor den ene Kant er skarp. Disse Tagstene skaffer et tæt og godt Tag. Hverken Regn, Sne eller Ildgnister trænger ind. Vinden faar ikke Magt til at bringe Stenene i Uor den, og Sneen trykker dem ikke istykker. Taget ser smukkere ud, end naar det er tækket med S-formet Tagsten. I Begyndelsen gjorde Aadnesen den midtre Vulst ganske liden, men senere har han ændret Formen derhen, at Vulsten har samme Bredde som den flade Del af Stenen. Derved faar Taget et smukt, riflet Udseende. Denne nye Tagstensform har allerede faaet ad skillig Anvendelse og roses meget. Stenene udstilledes første Grang ved Industri udstillingen i Kristianssand 1885. Presningen, Tørringen og Brændingen er noget vanskeligere end veddeS-formede Stene; men denne Opgave vil dog med Lethed løses af Teglværkerne, saa der for den Sags Skyld ikke kan være nogen Stenene er 32 cm. lange, 26 cm. brede og 11 mm. tykke. De veier ca. 2 kg. Der medgaar 16 Stene pr. m 2Tagflade.198 Hindring for deres almindelige Indførelse istedetfor den gamle Form. Til Tækning af Mønnet forarbeides egne Mønne stene, som er i Stil med den nye Form. Endvidere tilvirkes halve Stene, der tiltrænges for Enden af Teglstensrækkerne for at udfylde Taget. Den gamle, græske TæJcningsform, der anvendtes for halvtredie tusinde Aar siden, staar med Hensyn til sin Evne til at frembringe et absolut tæt og godt Tag over alle Nutidens Former og fortjener derfor paanyt at blive optaget som Mønster i den moderne Bygningskultur. Saavel Lagerfugerne som Stødfugerne var fal sede sammen. Paa et almindeligt Sadeltag anvendte Grækerne 5 forskjellige Former af Stene, nemlig de flade Stene A, hvormed selve Tagfladerne dækkedes, de hule Stene B, der overdækkede Stødfugerne, Mønne stenene C, Mønnedækstenene D

og Tagskjæg-Dæk stenene E. (Fig. 532—538). Fig. 532. Fig. 535.199 Fig. 536. Den flade Sten A havde paa Undersiden ved øvre Rand en Fals eller nedstaaende Kant, bestemt til at gribe om Lægten og holde den fast, samt en Fals paa Undersiden ved den nedre Rand, bestemt til at gribe over den underliggende Tagsten i det foregaaende Skikt. Endvidere havde Stenen en op staaende Kant eller Vulst paa Oversiden ved den øvre Rand. der omfattes af nedre Fals paa ovenfor liggende Skikts Underside. Paa denne Maade blev Lagerfugerne tætte. Ved Stødfugerne tilveiebragtes Tætheden der ved, at Stenene havde opstaaende Kanter langs Siderne, hvorover de hule Dækstene B kunde gribe. Sidstnævnte var ogsaa saaledes konstruerede, at de falsedes sammen. De aabne Fuger, som fremkommer ved Enden af Stødfugerne ved Mønnet og Tagskjægget, dæk kedes af Stenene D og E, der i Regelen gaves en ornamental Udsmykning i Form af en Palmet. Mønnestenene var formede efter Tagvinkelen. Forøvrigt vil de nærmere Detaljer fremgaa af Figurerne 532—538. I Fig. 535 er de flade Stene seet ovenfra, i Fig. 536 vises deres Underside. Fig. 537 fremstiller Dækstenenes Overside, Fig. 538 deres Underside. De enkelte Stykkers Dimensioner blev efter Omstændighederne og efter Behag varierede for rytmisk at slutte sig til Bygningens Arkitektur forøvrigt. Ved Parthenon havde saaledes Pladerne en Bredde mellem Stødfugerne af 70 cm., ved Templet i Rhamus 50 cm. og ved mindre Bygninger forholds vis endnu mindre. Grækerne søgte Proportionalitet ogsaa i dette Punkt. Inden vi forlader Teglstenstagene, vil vi kun tilføie, at det var at ønske, at vort Lands Tegl værkseiere vilde bestræbe sig for at fremstille gode Tagstensformer og helst helt forlade den gamle S-Form. Hr. Aadnesens Opfindelse er i saa Henseende et glædeligt Skridt fremad mod en Forbedring. Imidlertid bør ikke alene Stødfugerne, men og saa Lagerfugerne tættes ved Overfalsning i Lighed Fig. 537. Fig. 538. med den gamle græske og den nye franske Tegl form, hvis man skal faa et absolut tæt Tag uden at behøve at ty til et Tætningsmiddel mellem Fugerne. Det er dernæst sørgeligt, at man skal indføre Teglsten fra Udlandet istedetfor at tilvirke al Sten i vort eget Land. Der mangler ikke paa Raamaterial og Arbeids kraft, og det vilde derfor være af stor national økonomisk Betydning, om disse Forholde kunde forandres. Der indføres hos os aarlig fra 27a—5 Millioner Tagsten fra Holland og Belgien, og store Penge summer gaar saaledes væk til Beskjæftigelse for disse Landes Arbeidere istedetfor for vore egne. Det samme gjælder ogsaa om Skiferen, hvoraf der indføres fra Udlandet for mange Penge om Aa ret, medens vort Land har Materialier nok for at kunne tilfredsstille Behovet. Skiferen er et nyere Tækningsmaterial end Teglsten. Den begyndte først i det 12te Aarhundrede i Frankrig at faa nogen større Anvendelse, medens man derimod allerede i den graa Oldtid tækkede med Teglsten. I vort Land (og rimeligvis ogsaa flere andre Steder) blev dog Skiferen anvendt allerede i Old tiden til Tagtækning, men som store Heller i raa Form og ikke som tynde, kløvede Plader, saaledes som de nu bruges. Enkelte Steder her i Landet, saasom i det nordre Østerdalen og paa Vestlandet, bruges endnu Tækning med store, tunge Heller. Der blev ogsaa i Oldtiden anvendt andre natur lige Stensorter til Tagtækning, og da specielt Mar mor. Et Exempel herpaa har man ialfald fra Theseustemplet i Athen (opført under Kimon i den første Halvdel af det ste Aarhundrede før vor Tids regning). 2. Skifertage.200 Et Skifertag er noget kostbarere i Anlæg end et Teglstenstag, men er varigere, tættere og smukkere. Skiferen belaster ikke Tagværket med saa stor død Belastning, blæser ikke saa let af, er mere ildsikker og tiltrænger sjeldnere Separation end Teglstenstaget. Et Skifertag er ikke underkastet saadanne Va riationer i Vægt i vaadt og tørt Veir som et Tegl stenstag ; thi Skiferne suger ikke Våndet saa meget til sig som Teglstenene. Naar man ikke behøver at se for meget paa det øieblikkelige kontante Udlæg, gjør man klogest i at tække med Skifer. I Tidens Løb bliver dog denne af Hensyn til sin store Varighed og ringe Vedligeholdelsesudgifter den billigste og bedst be skyttende for Huset. Man adskiller mellem Lerskifer, Glimmerskifer og Sandstensskifer. Førstnævnte ansees for den bedste. I Farve, Tykkelse, Størrelse og Form varierer Skiferen meget ved de forskjellige Brudsteder. Man har norsk, svensk, engelsk, fransk og tysk Skifer. De tre førstnævnte benyttes her i Landet. Den engelske er den bedste og tyndeste, men tillige den kostbareste. Den anvendes meget paa Grund af sine gode Egenskaber over hele Europa. Den norske Skifer er imidlertid saa god, at man ikke behøver at indføre udenlandsk. Den staar over ' den svenske. Der brydes Skifer paa mange Steder her i Landet, saasom f. Ex. i Valders, Gudbrandsdalen, Hallingdal, ved Røros, i Stordalen, ved Hammer fest osv. Hvilke af disse Sorter man bør benytte, beror naturligvis paa Byggestedets Beliggenhed med deraf følgende Transportomkostninger. Valdersskiferen nærmer sig, hvad Tyndheden og Smukheden angaar, mest til den engelske. Den svenske Skifer er temmelig tyk og tung, men leveres tildels til

meget billige Priser. Samtlige Skifersorter tækkes helst paa Lægter med Undtagelse af den tyske, der paa Grund af sin uregelmæssige Form raaa anbringes paa et plant Bordtag. Den tyske Tækningsmethode er temmelig van skelig og ind viklet. Da den ikke bruges her i Landet, skal vi ei gaa nærmere ind paa den. Et Skifertag bør ikke være fladere, end at Høiden er V* af Bygningens Bredde. I Almindelig hed ligger Forholdet mellem Vs og V*- Kun naar engelsk Skifer benyttes, kan man gaa med Fladheden ned til Vb, fordi denne Skifer er saa glat, at Våndet let løber af, hvortil kommer, at den engelske Tækning er dobbelt, hvorved man er sikrere paa at opnaa Tæthed end ved den en kelte Tækningsmethode. Under vore klimatiske Forholde er det imidler tid ikke anbefalelsesværdigt at bruge saa flade Ski fertage som 1/b. Man bør helst holde sig til V?? ialfald i det Vestenfjeldske og Nordenfjeldske. Ved Tækning med engelsk Skifer anser man det for overflødigt at bruge Bordtag under Læg terne, medmindre man kan være udsat for farlige Vindstød indenfra Loftet gjennem et aabentstaaende Vindu. Ved Tækning med norsk eller svensk Skifer benyttes derimod som oftest Bordtag. At spigre Skiferne til Bordtaget uden at bruge Lægter er ikke at anbefale, thi Bordene kaster og vrider sig, hvorved Skiferen kommer i Uorden. Lægterne gjør Skiferen uafhængig af Bordta gets Bevægelser og giver den et jevnt Leie, saa Tagfladen bliver ganske plan og smuk at se paa. Dette viser sig specielt i Solbelysning. Ligger Stenene. jevnt og glat, saaledes som Tilfældet er, naar Lægterne er nøiagtig lige tykke, saa vil Lyset fordele sig jevnt, saa alle Stene ser ligedan ud. Ved Skifer, lagt paa Bordtag uden Lægter, vil Ujevnhederne snart vise sig i Solbelysningen, idet enkelte Stene bliver stærkere belyste end andre. Derved faar Taget et plettet Udseende, idet nogle Stene ser lyse og andre mørke ud. En ujevn Tag flade faar derfor i Solbelysning et stygt Udseende. Ved Tækning med engelsk Skifer anser man det for en Fordel ikke at have Bordtag under Læg terne; thi derved kan en Reparation af Skifertaget let udføres indenfra Loftet, ligesom man for den større Tætheds Skyld har let for at stryge Fugerne med Cementmørtel. Den største Tæthed opnaaes, naar Skiferpla derne lægges paa hinanden med Oliekit imellem; thi derved tættes Fugerne fuldstændig, saa Drivsne ei kan trænge ind imellem Stenene. Blandt de forskjellige norske Skifersorter skal vi specielt omtale den nordenfjeldske og Valdersskiferen. Førstnævnte leveres i kvadratiske Heller med 32, 40 eller 47 cm. Sidelinie. Tykkelsen er ca. 1 cm. De lægges paa Taget, saa Spidserne vender nedad, samt saaledes, at man faar mindst 8 cm. Overdækning, d. e. de ovenfor liggende Stene skyder mindst 8 cm. ned forbi Overkanten af de nedenfor liggende. ' I Sverige, hvor man ogsaa meget anvender Stene af kvadratisk Form, nøier man sig undertiden med 5 cm. Overdækning. Erfaring viser imidlertid, at dette er for lidet for vore klimatiske Forholde. Naar Overdækningen201 er saa knap, trænger Vand og Sne let ind imellem Stenene, navnlig erDrivsneen slem tilattrænge ind. Med kvadratisk Skifer faar man altsaa kun enkelt Tækning, idet Stenene ligger enkelte med Undtagelse af ovennævnte 8 cm., hvor Laget bliver dobbelt. Førend Skiferne lægges paa Taget, afhugges saa meget af de to modstaaende Hjørner, at Stød fugen mellem to Nabostene svarer til Overdæknin gens Størrelse. Foretoges ikke saadan Afhugning, vilde der komme til at ligge tre Stene paa hinanden ved Spidserne. Der vilde danne sig en aaben Fuge mellem Overliggere og Underliggere. Det Stykke af Stenene, som bliver synligt paa Tagfladen, afrispes ved en Ramme eller et Maal, hvorefter man ser, hvor meget der maa afhugges af Hjørnerne. Stenene faar altsaa efter Afhugningen en sexkantet Form. For at fæste Skiferen til Lægterne slaaes to Huller gjennem tæt ved de afhug gede Hjørner, eller der hugges ind Hak i Siderne. Skifertækkerne benytter til dette Arbeide enten en Hammer, der er spids i den ene Ende samt flad og skarp som en Tverøxe i den an- Fig. 539 den (Fig- 539), eller en tung Jern kniv (Fig. 540). ~~jj|*|«^^^ Endvidere har han et knivformet Jern, rF^E^^^__ merstok(Fig.s4l). Ski c^t*^3%?-——^S^i feren lægges over dette ^^^^^^^^^^M^^^ Jern, og med Hamme- ren eller Kniven af- Fig. 541. hugges Hjørnerne. Skiferen fæstes til Lægterne ved 2 Stkr. 5 cm. lange galvaniserede Spiger med flade Hoveder, idet Spigerne slaaes ind gjennem de tildannede Huller eller Hak. Lægterne bør være mindst 3 cm. tykke og 6 cm. brede. Den nederste Lægte ved Tagskjægget er saa meget tykkere end de andre, som Skiferens Tyk kelse andrager til, forat Heidningen overalt skal blive den samme. Den indbyrdes Afstand mellem Lægterne fra Overkant til Overkant er ved 47 cm. Skifer 35 cm., ved 40 cm. 28 cm. og ved 32 cm. 22 cm. Tækningen begynder ved et af de nederste Hjørner og fortsætter diagonalt opover, saaledes som Fig. 542 viser. Spigerhullerne overdækkes. Kolderup: Husbygningskunst, Fig. 542. Ved Tagskjægget, Mønnet og Grav- leme maa anvendes Halvsten, d. e. Stene, <h som er noget større end en halv Sten (Fig. 543), for at faa rette Linier i Kan- Kg. 643. terne, da Stenene, som sagt, forresten ligger med

Spidsene nedad. Man staar sig bedst paa at benytte den største Sort Skifer, thi derved spares saavel Lægter som Spiger, og Taget ser penere ud. Valderssltiferen har en oval Form og ligger paa Taget som Skjæl (Fig. 544). Den er i Almindelig hed 37 cm. lang og 19 cm. bred. Den er tyndere og smukkere end den nordenfjeldske, men noget kostbarere. Fig. 544. Ved Anvendelse af Valdersskifer kan man und være Bordtag. Dog foretrækker man som oftest at have et saadant for at faa et lunere Loft samt for at sikre sig mod Drivsne og Tagdryp. Hver Skifer fæstes til Lægterne ved 2 galva niserede Spiger. Som oftest hugges Hak ind i Kan terne til Fæste for Spigerne. Børosskiferen er 5-kantet, ca. 63 cm. lang og bred, og anbringes paa Taget, saaledes som Fig. 545 viser. Den gudbrandsdalske Skifer er formet som en skjæv Firkant med ca. 40 cm. Bredde og 00 cm. Længde. Tækningen med saadan Siffer sees af Fig. 546. Ben engelske Skifer er rektangulær med omtrent dobbelt saa stor Længde som Bredde. De hyppigst FiS- 540- der fæstes til en Tøm-202 forekommende Dimensioner er 23 X 47 cm. eller 32 X 63 cm. ; men man har ogsaa Skiferplader paa indtil 68 cm. Længde og 40 cm. Bredde. Denne Form tillader dobbelt Tækning og er derfor meget at anbefale. Ogsaa i Sverige har man i den senere Tid be gyndt med rektangulær Skifer for at kunne tække dobbelt. Lægteafstanden bestemmes saaledes, at der un der hver Skifer kommer tre Lægter. Den fæstes til den midterste af disse ved to galvaniserede Spiger, der slaaes gjennem Huller i Skiferen, anbragte 3 å 4 cm. fra Kanten. Skiferen hviler med sin øverste Ende 2 cm. ind paa øverste Lægte og overdækker den tredie nedenfor liggende Skifer med 9—15 cm. (Se Fig. 547). Afstanden mellem Lægterne findes følgelig ved fra Skiferens Længde at trække Overdækningens Størrelse og dividere Differentsen med 2; altsaa er ved 47 cm. lang Skifer og 11 cm. Overdækning Lægteafstanden = —- = 18 cm. Det er af Vigtighed, at Skiferen i Overkanten hviler mod en Lægte; thi ellers vil den komme til at klapre i Storm. Med Skifer kan man tække saa steile Tåge, det skal være, T. Ex. Kirketaarne, noget som ei lader sig praktisere med Teglsten. Med engelsk Skifer kan man endog tække runde Taarne. Dette er f. Ex. udført ved Domkirken i Kristianssand. Mennet og Graderne tættes bedst ved Metal plader (i Regelen Bly, Zink eller galvaniseret Jern) Det er i saa Henseende bedst at anvende en afrundet Mønnekam (Fig. 548), hvorover Metalpla den bøies og føres et Stykke nedover Tagfladerne. Pladen spigres ikke til Mønnekammen, men fasthol des til samme ved et bøiet, galvaniseret Jern, der virker som en Fjær til at klemme den imod Mønne kammen. Man bruger ogsaa særskilt formede Støbejerns. render til Overdækning af Mønner og Grader. Disse fæstes bedst til Mønnekammen ved Skruer. Fig. 548.203 i I Istedetfor at fæste Skiferen ved Spiger, har man i den nyere Tid ogsaa begyndt at hænge den op i smaa Hager af galvaniseret Jerntraad (Fig. 549). Fig. 549. Denne Methode er en Opfindelse af Mauduit & Béchet i Paris. Den har flere store Fordele, hvoraf specielt fremhæves den Lethed, hvormed en Skifersten kan udtages og erstattes med en ny. Hagen hænger paa Lægten, og Stenen hviler i Hagens korte Krog, der altsaa bliver synlig paa Taget. Ligger Skiferen paa Bordtag uden Lægter, saa tilspidses Hagen og slaaes ind i Bordene som en Spiger. Hagens Længdearm ligger i Fugen mel lem to til hinanden stødende Stene, saaledes at den ei hindrer de ovenfor liggende Stene i at faa et fladt Leie paa de underliggende. Naar en Skifersten skal ombyttes med en ny, bøier man simpelthen den korte Krog og stikker den nye Sten ind. Man slipper paa denne Maade at spigre udenfra og derved give Anledning til Lækage, ligesom man undgaar at slåa Huller i Stenene. Som en anden Fordel kan fremhæves, at Ste nene ligger sikrere for Storm, fordi de fastholdes i sin nederste Ende, saa Vinden ei kan løfte dem op. For med Lethed at kunne gaa paa et Skifertag ved forefaldende Separationer fæster man til Bord taget stærke Kroge af galvaniseret Jern, hvori en Stige kan ophænges. Skifertage bør altid forsynes med Tagluger i passende Afstande, forat man gjennem- disse med Lethed kan komme ud paa Taget med Stigen ved forefaldende Reparationer. Krogene og Vinduerne ordnes saaledes, at man fra sidstnævnte let kan naa Krogene med Stigen uden at behøve at passere for langt paa Skifertaget. Man kan ogsaa betjene sig af Stiger, der kon strueres saaledes, som Fig. 550 viser. Det almin deligste er dog at benytte en Lægtestige af Træ med Jernkroge i. Anbringer man en Række faste Kroge i Taget, hvilket altid er at anbefale, saa giver man Krogens Længdearm (Fig. 551) en liden Bøining, svarende til Skiferens og Lægtens Tykkelse, saaledes at Ar men oventil kan fæstes til Bordtaget under Skife ren, niedens den nedentil ligger ovenpaa samme. Fig. 551.Fig. 550. Forat Skifertækningen skal blive god, er det af stor Betydning, at Pladerne er af ensartet Tyk kelse og fuldkommen plane, ikke vindskjæve. Ste nene vil ellers ikke ligge tæt sammen og er let udsatte for at knække itu under Snebelastning eller Sneskred. 3. Metaltage. Metalplader anvendes ved meget flade Tåge med Høide 1/g—Vl2 af

Bygningens Bredde eller og saa ved Taarne. I Udlandet gjøres Metaltagene endnu fladere end hos os, nemlig fra Ve —x/u (Vie er meget hyp pig). Efter vore klimatiske Forholde er det imid lertid ei raadeligt at gjøre Metaltagene fladere end Vl2. Fladheden afhænger forøvrigt meget af Tæk ningsmethoden; thi ved enkelte Methoder, saasom den saakaldte R,ude- eller Losangetækning for Zin kens Vedkommende og ved Tækning med bølgefor mede Jernplader bør man ikke gjøre Taget fladere, end at Taghøiden er Ve af Bygningens Bredde, Metaltage er kostbare og anvendes derfor ikke meget ved private Boliger. Det er valsede Plader af Kobber, Bly, ZinJc eller Jern., som kommer til Anvendelse. Især er ZinJc eller Jernplader de mest benyttede paa Grund af deres større Prisbillighed.204 Et Kobbertag er vistnok overmaade kostbart, men til Gjengjæld af stor Varighed (ofte op til 200 Aar eller endnu længere). Ved kostbare Kir ker gjør man derfor i Regelen klogest i at tække Taarnet med Kobber. (Dette er f. Ex. gjort ved Kristianssands nye Domkirke, ved Sandvikens Kirke i Bergen og flere andre Steder her i Landet). Bly har nntildags liden Anvendelse til Tag tækning, dels fordi det skaffer et tungt og kostbart Tag, og navnlig fordi Blypladerne saa let smelter i Ildebrandstilfælde. Blyet har ikke paa langt nær Kobberets store Varighed. Desuden har man i den nyere Tid meget begyndt at forfalske det, saa det er endnu mindre at anbefale. Medens de i Handelen forekommende Blyplader saaledes stadig bliver af slettere Kvalitet, er det omvendte Tilfældet med Zinkpladerne. Disse valses nu paa en meget bedre Maade end tidligere, lige som Kunsten at tække med Zink har udviklet sig meget i den senere Tid. De Zinktage, som nutildags fremstilles, staar derfor i Grodhed og Varighed betydelig over de ældre. Det var en Tid, at Zinktage kom rent i Mis kredit, fordi de vårede saa kort. (Man har her i Landet Exempler paa saadanne Tåge, der kun har varet i3å 4 Aar). Dette kom imidlertid hoved sagelig af mindre god, forældet Tækningsmethode og af daarlige Plader. Maaden, hvorpaa Bordtaget under Zinken an ordnes, spiller ogsaa en betydningsfuld Kolle med Hensyn til dennes Varighed. Ved Tækningen med Jernplader er ogsaa skeet en stor Forbedring, siden man begyndte at galvani sere Pladerne og fremstille dem bølgeformede. Kunsten at tække med Metal er ogsaa meget gammel og strækker sig tilbage til 1000 Aar eller endnu længeré før vor Tidsregning. Blandt Metallerne er da Kobber og Bronse de, som først kom til Anvendelse som Tagtæknings materialier. Blytækningen er ikke paa langt nær saa gam mel som Kobbertækningen. Den begyndte først i Middelalderen. Endnu yngre er Zink, og tilslut kommer gal vaniserede Jernplader som det nyeste. Man antagér, at Salomos Tempel var tækket med Guld plader. lalfald var dette Metal anvendt i stor Udstrækning til Beklæclning af Vægge, Lofte og Gulve i dette Tempel; men der nævnes ogsaa i «anden Kongernes Bog», at det var anvendt udvendig, og da sandsynligvis til Tagtækning. Den kapitolinske Jupiters Tempel (opført under Tarqui nerne Priscus og Superbus, Fader og Søn, i første Halvdel af det 6te Aarhundrede før vor Tidsregning) var tækket med for gyldte Kobberplader. Da dette Tempel er opført efter etruskisk Mønster, antager man, at Kobbertækningen var almindelig i den etruskiske Bygningskunst. Ogsaa ved Amerikas Opdagelse fandt man, at Urindvaa nerne der havde anvendt Guld- og Kobberplader som Tagtæk ningsmaterialie. a. Kobbertage. Som Underlag anvendes et Bordtag af 2—2,5 cm. tykke og helst ikke over 16 cm. brede Bord, der spigres Kant i Kant. Bordene maa være tørre, og for -at forebygge Kastning bør der helst være et lidet Mellemrum af 3 mm. mellem hvert Bord. Ved Temperaturfor andringer afsætter der sig nemlig undertiden Fug tighed paa Indersiden af Pladerne, der meddeler sig til Bordene, medens disse til andre Tider bliver stærkt ophedede af Solstraalerne. Bordene vil der for afvexlende svelle ud og krympe sammen, hvor for omtalte Spillerum er hensigtsmæssigt. Kobberpladerne maa anbringes paa Bordtaget og forenes indbyrdes med hinanden saaledes, at de frit kan udvide sig og sammentrække sig ved Tem peraturforandringer, uden at der opstaar nogen Lækage. Metallets Udvidelse og Sammentrækning ved vexlende Temperaturer er større end Træets. Kob berets Udvide] se ved voxende Temperaturer er min dre end Blyets og Zinkens. Ved Opvarmning fra o—loo° C er disse Metallers Udvi delse, naar Længden ved 0° sættes=-l, for Kobber = 500 = 0,00i7i8, for Bly = = 0,002849 og for Zink = wtr = 0,002911. Pladernes Befæstigelse til Bordtaget maa der for udføres paa en saadan Maade, at den ulige Be vægelse ei virker skadelig. Af denne G-rund spigres ikke PJaderne direkte fast til Bordtaget, men fæstes til samme paa en indirekte Maade ved Hjælp af bøiede Metalstrimler, de saakaldte Heftblih, saaledes som nedenfor nær mere skal forklares. • Hvis man forenede Pladerne indbyrdes med hinanden ved Lodning, saa fik man en stiv, uelastisk Forbindelse uden Spillerum for Udvidelse og Sam mentrækning. Saadan Sammenlodning er derfor forkastelig. Forbindelsen maa ske ved Falsning. Disse Betragtninger gjælder

ikke alene for Kob bertage, men ogsaa for de andre Metaltage, og da i særlig Grad for Zinken; thi dens Udvidelse og Sammentræknuig ved vexlende Temperaturer er me get stor. Kobberpladerne er lette at false sammen, da de gjentagne Grange lader sig bøie uden at briste.205 I saa Henseende er Kobberet overlegent over de andre Metaller, specielt Zinken. Pladernes Sam menbøining i Falserne kan derfor gjøres knappere. Falserne gjøres altid dobbelte og kan enten være staaende eller liggende. Førstnævnte gaar parallelt med Vandløbet, alt saa fra Mønnet til Tagskjægget. Sidstnævnte gaar efter Tagets Længderetning, altsaa parallelt med Mønnet. Disse maa ligge, for ikke at hindre Vandets Bevægelse. Fig. 552 viser en dobbelt staaende Fals. Heftblik- ket, der er markeret sort paa Tegningen, gjøres af 26—52 mm. brede og 65—90 mm. lange Strimler af gammelt Kobber, der spigres fast til Bordtaget «• 6 ved a og b med to fladbodede Fig. 552. Spiger af Kobber eller galva niseret Jern. Den ene Kobberplade bøies en Gang indenfor og den anden to Gange udenfor Heftblik ket, saaledes som Tegningen nærmere viser. De liggende Falser (Fig. 553) dannes ligedan som de staaende, men bøies ned langs Tagfladen. Den klemmes saa Håd som muligt, for ei at hindre Vandets frie Kobberpladerne overtræk- ker sig efter en Tids Forløb med Oxyd, der virker beskyt- Fig 553 tende paa dem b. Blytåge. Blytage anvendes, som sagt, sjelden nutildags til hele Tåge paa Grund af deres store Tyngde, Kostbarhed og lette Smeltbarhed. Tækningen er let at udføre, da Blyet er saa bøieligt; men man maa ved Taarne anvende sær egen Forsigtighed, forat ikke Pladerne paa Grund af Tyngden skal glide fra hinanden. Varigheden er temmelig stor. Herpaa har man især mange Exempler fra Kirker i Italien. (Ved Omtækning af Markuskirken i Venedig benyttede man saaledes de samme Blyplader, som allerede havde ligget paa Taget i over 80 Aar). Ved flade Blytage bruger man ofte istedetfor liggende Falser kun at lade Pladerne overdække hinanden 5—6 cm. ; thi de kan bankes saa tæt sam men, at ingen Lækage er at befrygte ved saadan simpel Overdækning. Istedetfor staaende Falser kan man bruge halv runde Lægter, hvorover Pladerne bøies og fæstes med Jernspiger, der er overtrukne med Bly. (Se Fig. 554). Denne Methode er benyttet ved oven nævnte Kirke i Venedig. Fig. 554. Blyplader anvendes med stor Fordel ved Skifer tage og andre Tåge til Overdækning af Mønnet og G-raderne, til Vinkelrenden samt omkring Piber og Tagvindner. Ogsaa ved krumme og vindskjæve Tagflader er de gode at bruge. Blyets store Bøielighed gjør det meget hensigts mæssigt til saadan Anvendelse. c. Zinktage, Zinken bebøver lige saa lidt som Kobber eller Bly nogen Beskyttelse ved "Maling ; tbi den over trækker sig selv med Oxyd, der virker beskyttende. Den er vanskeligere at behandle, og man maa anvende særegen Forsigtighed ved Zinktækningen ; thi paa Grand af Zinkens store Sprødhed er den let udsat for at briste ved Bøiningen. Den bør bøies i varm Tilstand og ved Anven delse af varmt Værktøi. Bordtaget under Zinken maa anordnes med særegen Omhu, forat den ikke hurtigt skal blive ødelagt. Der maa anvendes tørre, smale Bord, der an bringes i en Afstand fra hinanden af 0,5—3 cm. og gjennembores med 2,5 cm. store Huller i 30—40 cm. indbyrdes Afstand. Dette gjøres for at give saa megen Luft Ad gang som muligt mellem Bordtaget og Zinkpladerne. Hvis man ikke iagttager denne Forsigtigheds regel, men lægger Bordtaget tæt, saa vil Zinkpla derne hurtig ødelægges, sandsynligvis fordi der op staar galvaniske Strømninger mellem Zinkpladerne og Spigerne i Bordtaget paa Grund af den tilstede værende Fugtighed og Træsyren. Metalpladerne afsætter ved Temperaturvexlinger Svedevand paalndsiden, der meddeler sig til Bordene og vanskelig tørrer, naar Luften ei gives Adgang. Spigerne i Bordtaget bør være af galvaniseret Jern og drives saa langt ned i Bordene, at Hove derne ikke stikker ovenfor samme og kommer i Be" røring med Zinken. Det anbefales endvidere at male Bordtaget med Oliemaling for derved at forebygge, at Bor dene siden trækker til sig Svedevan det fra Metal pladerne. Selvfølgelig maa Bordene være ganske tørre,206 inden de males, forat ikke Fugtigheden skal blive indestængt i dem. Man maa passe nøie paa, at Bordtaget ei dan ner nogen fremstaaende Kanter eller Hjørner under Zinken ; thi denne kan derved paa Grund af sin Sprødlied let faa Revner, især naar man gaar paa Taget om Vinteren. Man har mange forskjellige Slags Tæknings methoder med Zink. Blandt disse skal vi her be handle følgende 5: Falsetæhningen, Listetælcningen, Den franske ZinJctækning, Budetæhiingen, ogsaa kaldet LosangetæJcning, Tækning med hølgeformede Zinkplader. De Zinkplader, som anvendes ved de 3 først nævnte af disse Methoder, kan med Hensyn til Størrelse og Vægt variere, saaledes som nedenstaa ende Tabel nærmere angiver : 6b i Tykkelse :*"a.3Ziuk No. 10 II 12 13 M J5 11, 12 og 13. Falsetækning. Zinkpladerne forenes efter Tagets Heidning, altsaa efter Vandløbets Retning, med staaende Fal ser. Efter Tagets Længderetning anvendes der imod Lodning, idet Pladerne overdækker hinanden 4—6 cm. De staaende Falser

(Fig. 555) ligner de ved Kobbertækningen brugelige, kun med den Forskjel, at Bøi- ningen ei lader sig udføre fuldt saa knap. Fig. 555. bøies ind I—IV21—IV2 cm., saa Heft blikkets samlede Længde altsaa bliver s*/2—6 cm., eller man benytter hyppigst 4—6 cm. brede Strim ler af tykkere Zink (No. 14 eller 15) og afpasser Længden saaledes, at Heftblikket kan fæstes til Taget ved 2 Spiger eller Skruer. Den indbyrdes Afstand mellem Heftblikkene maa ikke overstige 0,5 m. Er Zinken saa sprød, at den ikke taaler den her beskrevne Falsning, kan man benytte den saa- kaldte enkelte Rullefals, der er fremstillet i Fig. 556. Falsens Ryg bør vende mod Vindsiden; thi ellers kan det indtræffe, at Vin- den faar Magt til at rulle Fig 556 Falsen op og derved bringe Tækningen i Uorden. Ved de horizontale Fuger frembringes, som sagt, Tæthed ved, at Pladerne overdækker hinanden 4—6 cm. og loddes sammen; men hvis Bygningen er saa bred, at Tagnadens Længde fra Mønnet til Tagskjægget overstiger 10—15 m., saa maa man paa Midten anvende en liggende Fals for at tillade Udvidelse og Sammentrækning ved Temperaturfor andringer. Tagets Heidning kan være indtil Via (i Udlan det indtil Vie). Paa Steder, hvor Tagnaden stoder ind til Mur vægge eller Piber, tilveiebringes Tæthed enten paa den i Fig. 557 eller Fig. 558 antydede Maade. Fig. 558.Fig. 557. I førstnævnte er PJadernes Kanter bøiet 10 cm. op langs Murvæggen og Fugen tættet ved Zink strimler, der griber ind i Mnrfugen og bøies, saale des som Figuren viser. Pudsen føres ned paa den sammenfalsede Zink, og Våndet vil da hindres i at trænge ind imellem Murvæggen og Zinken. Listetækning Ved denne Tækningsmethode anvender man 4 cm. tykke og 6 cm. brede Lægter, der spigres eller skrues fast til Bordtaget i Retning fra Mønnet til Zinkpladernes^ Vægt 5,600 7,000 8,750 6,496 8,120 10,150 7 392 9,240 11,550 8,588 10,360 12,950 9,184 11,480 14,350 10,610 13,300 16,625 0,500 0,580 0,660 0,740 0,820 0,950 3,50 4,06 4,62 5,18 5,74 6,65 4,550 5,278 6,006 6;73i TjWi 8,645 Til Heftblik anvendes en- ten stærkt galvaniseret Jern i 2V2 cm. brede Strimler, der staar 2V2 cm. lodret opad og +> Cv 1 mm - ST &a °>65 •2 m- °> 8 •2m V • 2,0 m 1,0 . 2,5 m. > g = i)3m 2 = i)6m 2 t— 2m2 = 2,5 m 2 0,500 3,50 4,550 5,600 7,000 8,750 0,580 4, OG 5,278 6,496 8,120 10,150 0,660 4,62 6,006 7 392 9,240 11,550 0,740 5,18 6j73i 8,288 10,360 12,950 0,820 5,74 7j46i 9,184 11,480 14,350 0,950 6,65 8,645 10,6(0 13,300 16,625 De Nummere, som hyppigst anvendes, er No.207 1 Tagskjægget i en indbyrdes Afstand fra hinanden fra Midte til Midte = Pladebredden -=- 2 å 4 cm. Da Lægtebredden er 6 cm., bliver altsaa Tag feltet mellem Lægterne = Zinkpladernes Bredde -r 8 å 10 cm. Hver Plade kommer derved til at blive bøiet 4 å 5 cm. opad langs Lægten. Det længste Maal gjælder for den i Fig. 559 antydede Tækningsmethode, idet nemlig de øverste 11/*I1/* cm. af den opadstaaende Zinkplade i dette Tilfælde bøies udåd til en Fals, der griber ind i Heftblikket, me dens Zinken ved de andre Methoder kun føres ret opad. Lægten overdækkes af en Zinkstrimmel af saa dan Bredde, at den omfatter Heftblikket og Pla derne med en dobbelt Fals, der enten ligger ret ud eller bøies nedad langs Lægtens Sider paa de i Fig. 559 og 560 fremstillede Maader. Fig. 560.Fig. 559. Heftblikket kan, saaledes som Tegningerne viser, enten spigres fast til Bordtaget eller bøies ind un der Lægterne og fastholdes ved disse. Fig. 559 benævnes den schlesislce, Fig. 560 den helgislce Listetækningsmethode. Sidstnævnte er at foretrække, men med den Modifikation, at Lægterne gjøres smalere paa Un dersiden end paa Oversiden, saaledes som fremstillet i Fig. 561. Erfaring vi- ser nemlig, at denne An- ordning er den bed ste, dels fordi man derved opnaar den største Grad af Tæt- hed, og dels fordi Falserne Fig. 561. bliver lodrette. En tredie Listetækningsmethode, der kaldes JBresZawer-Methoden, er fremstillet i Fig. 562. Fig. 562 Lægterne er lier 5 cm. tykke og 9 cm. brede. De er paa Undersiden forsynede med en Udhuling eller Not, der griber over Pladernes opadbøiede Kanter, hvis Høide er 3 cm. Lægterne fæstes til Bordtaget ved Skruer med Muttere paa Undersiden af Taget. Et særskilt Stykke Zink overdækker Skruehovedet og loddes til den Zink, der bøies rundt omkring Lægten. De horizontale Fuger tættes ved Listetæknin gen ligedan som ved Falsetækningen, ved at Pla derne overdækker hinanden 4—6 cm. og loddes sammen. Lodningen kan udføres paa Værkstedet. Den franske Zinktækning. Fordelen ved denne er, at den horizontale Lod fuge falder bort og erstattes ved en Slags lig gende Fals (Fig. 563), saa at hver Plade frit kan udvide og sammen- trække sig i hvil- kensomhelst Ret- ning. Pladerne over- dækker hinanden 10 cm. og bøies 2x/2 cm. Fio. 663 ind til Falsen, der omfatter to brede Heftblik, som fæstes til Bordta- get ved tyende Spiger. De staaende Falser er dannede saaledes, som Fig. 564 viser. Heft- blikket kløves oventil og bøies udåd til begge Si- der omkring de opadstaa- ende og udadbøiedePlade- kanter. Det hele dækkes ved en Kappe, der skrues fast til Bordtaget. Skrue hovedet beskyttes af en særskilt paaloddetHætte. Fig. 564. Rude- eller Losangetækninejen.

Dette er en nyere Zinktækningsmethbde, der er den bedste og den billigste af alle. Zinkpladerne leveres færdig falsede fra Fabri kanterne i kvadratiske Ruder af følgende Størrelser : Dette gjælder saavel for Selskabet «Vieille- Montagne» som for det «Schlesiske Zinkhyttesel skab». 0,27 m. Sidelængde af Zink No. 10 0,34 » do. do. do. 0,44 » do. do. No. 11 0,59 » do. " do. » 11 og 12. 0,74 » do. do. » 13. Enhver saadan firkantet Plade har to opad-208 bøiede og to nedadbøiede Falser, der hukes ind i hverandre, saaledes som Fig. 565 viser. Fig. 565 I Fig. 566 er fremstillet en af de større Plader (0,59 og 0,74 m. Sidelængde), i Fig. 567 en af de mindre. Fig. 566. Fig. 567. Pladerne fæstes til Bordtaget ved Heftblik, der griber over Falserne og spigres til Bordtaget. blik. Hjørneheftblikket Fig. 568. er imidlertid fastloddet til Pladerne. Til hver af de store Plader bruges ialt 5, til de mindre 3 Heftblik. Tækningen foregaar med stor Hurtighed; thi da Pladerne leveres fuldt færdige og falsede fra Fa brikanten, har Tækkeren kun at spigre Heftblikkene til Bordta,get og huke Pladerne ind i hinanden. Pladerne kan frit udvide og sammentrække sig. Da de er smaa, bliver den ved Temperaturforan dringer fremkaldte Bevægelse for hver Plade übe tydelig. Det færdige Tag ligner meget et Skifertag. Ved Kanterne bruges halve Plader ligedan som ved Skifertage. Taget maa være noget steilere ved Losange tækningen end ved de foran omtalte Zinktæknings methoder. Høiden helst ikke under 7° af Bygnin gens Bredde. Tagbordene bør ikke være bredere end 12 —15 cm. og ligge 2—3 cm. fra hinanden, forat Luften frit kan spille under Zinktaget. Losangetækningen er meget at anbefale; den kan mange Steder konkurrere med Skifertækningen. Den er blandt andre Steder her i Landet anvendt paa Akershus Fæstnings Arsenalsbygninger, paa Victoria Terrasse i Kristiania osv. Den vil vistnok komme til at fortrænge de ældre Zinktækningsmethoder, hvis Taget ei er fla dere end Vs; thi da er det ikke raadeligt at be nytte den. Man havde saaledes paa en Del af den nye Bankbygning i- Kristianssand anvendt Losangetækning paa Tagnader med Vio Heidning, men maatte ombytte den med Listetækning, da Taget viste sig utæt paa Grund af dets ringe Heidning. Man anvender ogsaa firkantede Zinkplader, til dannede paa den her beskrevne Maade, til Beklæd ning af Husvægge i veirhaardt Klima. Af færdig falsede Zinkplader til Tagtækning leveres i den nyere Tid foruden de kvadratiske og saa andre Former, nemlig sexkantede {Baillot-Syste met) og skjælformede ; men da disse kun benyttes ved Tækning af Mansardtage samt smaa Telt- og Kegletage, skal vi ikke gaa nærmere ind paa dem. Tækning med bølgeformede Zinkplader. Zinkpladerne formes bølgeformige, hvorved de faar saadan Stivhed, at man kan sløife Bordtaget og lægge dem paa Lægter. Methoden benyttes imidlertid aldrig til Beboel seshuse, hvor man vil have et lunt Loft, men deri mod til forskjellige Slags Skur, Haller etc. Siden man har begyndt at tække med Bølgejernblik, bli ver det imidlertid mere og mere sjeldent, at bølge formede Zinkplader kommer til Anvendelse. Bølgerne er 0,g—3,2 cm. høie og l,i—10 cm. brede. den i Fig. 569 antydede Maade. Fig. 569. Fig. 568 viser For- y£^f=<^//M ' / men af et saadant Heft- blik. Hiørneheftblikket Nedenstaaende Tabel giver en Fortegnelse over de bølge- formede Zinkplader, der faaes fra de Schlesiske Zinkværker. Pladernes Pladernes Profil. Bølgehøide Bølgebredde Længde Bredde i . mm. mm. færdig Stand i m. B 32 11 3,00 1,30 — I^oB C 32 100 3.00 0,80 D 14 60 1,50 2,67 E 6 20 1,65 2,68 — 1,G5 1,48 Ved Profil E maa anvendes Bordtag. Pladerne forbindes med hinanden ved egne Heftblik paa209 Undertiden sker Forbindelsen ogsaa ved enkelt Overfals ning (Fig. 570) eller ved Lodning. Isaafald forbindes Pladerne med Lægterne ved Hjælp af smaa Kroge eller Vinkelbaand, der spigres til Lægterne, og Hemper, der fastloddes paa Bag siden af Pladerne (Fig. 571). Man har da kun at huke Hem perne ind paa Vinkelbaandene. For hver Plade kommer der tre Vinkelbaand, hvoraf et paa hver Side af Skjødningen (Sammenlodningen). Fig. 571 Er Tagværket af Jern, fastloddes paa Undersiden af Pla derne Heftblik, der griber over Jernaaserne (Fig. 572). Fig. 572. Efter Tagets Længderetning forbindes Pladerne med hin anden ved 5 cm. Overdækning og Sammenlodning. Man maa sørge for, at der ligger en Lægte under Horizontalfugen. Afstanden mellern Lægterne kan variere fra 20-90 cm., alt efter Bølgefnes Størrelse. d. Jerntage. Man kan tække med glatte eller med 'bølgefor mede Jernplader (corrugated iron). Sidstnævnte er i Regelen galvaniserede (forzin kede) og anbringes paa Taget paa Lægter uden underliggende Bordtag. De glatte Plader er enten sorte, fortinnede, forblyede, forniklede, galvaniserede eller emaljerede. De maa altid anbringes paa Bordtag. De sorte Plader maa beskyttes mod Rust ved Oliemaling. Saadan Maling maa fornyes hvert Aar i Løbet af de første 4—6 Aar. Det første Aar maa man endog paastryge ny Maling efter 72 Aars For- Kolderup: Husbygningskunst, løb. lagttages ikke dette, vil der hurtig rustne Huller igjennem Pladerne, og Taget bliver utæt som et Sold. Ogsaa de fortinnede Plader beskyttes ved Ma

ling; de galvaniserede derimod ikke. Nutildags kommer sidstnævnte næsten udeluk kende til Anvendelse, fordi de er de varigste. Tækningen med glatte Jernplader sker ved Falsning ligedan som ved Zinktage. Ved Anven delse af sorte Plader gjøres Falserne dobbelte; ved de fortinnede Plader derimod kun enkelte. I sidst nævnte Tilfælde bliver de alle liggende. De emaljerede Jernplader leveres fra Fabrikan terne fuldt færdig falsede i kvadratiske Former ligedan som ved den tidligere omtalte Rudetækning med Zinkplader. De bølgeformede, galvaniserede Jernplader leve res i Handelen dels fra England, dels fra Tyskland, og skaffer billige, lette og ildsikre Tåge, der lioved sagelig benyttes over Skur, Jernbanenaller etc, derimod sjeldnere paa Beboelseshuse. Varigheden af saadanne Plader er undertiden ikke stor; thi ved Horten, hvor de anvendtes i stor Udstrækning, viste det sig, at Pladerne efter 8 å 10 Aars Forløb Lavde faaet en Mængde smaa Hul ler, saa de blev utætte som et Sold. Disse Huller var fremkomne ved Rust. Galvaniseringen maa i dette Tilfælde være udført paa en mangelfuld Maade. De engelske Plader er som oftest 1,83 m. lange og 0,69 m. brede og har No. 24; men man kan og saa faa dem længere og bredere. En Plade af ovennævnte Dimensioner veier 7,7 kg. De overdækker hinanden 8 cm. Tækningen foregaar paa 5 cm. tykke og 8 cm. brede Lægter, der lægges i en indbyrdes Afstand fra hinanden fra Midte til Midte = 0,87 m. (under Forudsætning af, at Pladernes Dimensioner er de ovenfor anførte). Der kommer da en Lægte paa Midten af hver Plade og en under den horizontale Skjødning. I Udlandet bruger man mest at nitte Pladerne sammen. Hos os har man derimod fundet det bedst at iværksætte Forbindelsen paa den i Fig. 573 an tydede Maade, idet man under Skjeden anbringer smaa Lægter, 2 cm. tykke og 3 cm. brede, i Ret ning fra Mønnet til Tagskjægget. Befæstigelsen sker ved 7 cm. lange, galvanise rede Skruer. Imellem Skruehovedet og Pladen an bringes en liden rund galvaniseret Plade eller saa kaldet Brikke. Pladerne klemmes fast sammen mod de smaa Lægter. Man har enkelte Steder undladt at be nytte saadanne, men det er ikke at anbefale. Den nyeste ogbedste Form er imidlertid Bølge210 jernhlih med Fals. Den ene Plade skydes her ind i den anden omtrent paa samme Maade, som foran fremstillet i Fig. 570. Ved Anvendelse af denne Slags Plader udfordres et mindre Antal Skruer. Paalæg ningen er saa simpel, at den kan udføres af hvil" kensomhelst dygtig Arbeider. En Übehagelighed ved saadanne Tåge ligesom ved alle Metaltage uden Bordtag er, at der ved Temperaturforandringer afsætter sig Fugtighed paa Undersiden af Taget, naar PJaderne er koldere. end Luften inde i Huset. Undertiden danner der sig et tykt Lag Rim, der siden falder ned paa Loftet som Vanddraaber. Over Kornmagasiner eller andre Magasinbj^g ninger, hvor der findes Varer paa Loftet, der ei taaler Fugtighed, bør man derfor ikke tække med bølgeformede Jernplader kun paa Lægter, men an bringe et Bordtag under. Bestaar Tagværket af Jern, saa kan man ei skrue Pladerne sammen, saaledes som ovenfor be skrevet; men de maa da nittes sammen og ophæn ges paa Jernaaserne ved Vinkeljern paa Undersiden af Pladerne. Taghøiden bør ved bølgeformede Plader ei være under 1/e af Bygningens Bredde. Inden vi afslutter Kapitlet om Metaltage, skal ogsaa her anføres, at man i den nyeste Tid har begyndt at anvende Nikkelplader til Tagtækning. Pladerne bestaar ikke helt igjennem af Nikkel, men af en indre Kjerne af Jern eller Staal, der udven dig er belagt med Nikkel, ikke ad galvanisk Vei, men ved Presning og Valsning efter en ny paten teret Methode. 4. Paptage. Kunsten at tække med Pap er ikke gammel. Hertil anvendes helst asfalteret Pap, der tidli gere leveredes i smaa firkantede Plader, men deri mod nutildags næsten udelukkende forekommer i Handelen som Ruller af ca. 1 m. Bredde, 15 m. Længde og af Vægt = 50 kg. (Dimensionerne varierer forøvrigt noget hos de forskjellige Fabri kanter. Saaledes kan Længderne ligge mellem 11/zl l/z og 20 m. Bredden er undertiden ikke mere end 0,9 m.) Man benytter ogsaa den saakaldte Asfaltfilt) men da denne har vist sig mindre tjenlig hos os, anbefales det udelukkende at holde sig til Asfalt pappen og da helst til bedste Kvalitet. Asfaltfilten Fig. 573. er ikke alene nvarigere ligeoverfor Veirligets Ind flydelse, men .den er ogsaa dyrere. Den benyttes kun i særegne Øiemed, saasom ved indadgaaende Tagvinkler og ved Tagrender samt ved Reparation af ældre Tåge. Den gamle Tækningsmethode med smaa firkan tede Papplader skal vi her forbigaa, da den nu ikke længere bør benyttes. Som Underlag for Pappen anvendes Bordtag, bestaaende af 2;5—3 cm. tykke uhøvlede Bord, der helst spigres Kant i Kant langs Taget, altsaa paa tvers af Spærrerne. Bordene maa være tørre og ikke over 16 cm. brede. Man har to forskjellige Tækningsmethoder. Den ene bestaar deri, at Pappen lægges langs efter Taget, parallelt Tagskjægget, den anden i, at den anbringes i Flugt med Spærrerne, altsaa fra Tag skjægget til Mønnet. I sidstnævnte Tilfælde bør man helst benytte smaa trekantede Lægter eller Lister. Denne Listetækningsmethode er den bedste og bør fremtidig udelukkende komme til Anvendelse. Pappen bliver ved

denne Methode ikke spigret fast til Bordtaget. men til de trekantede Lægter. Derved holder den sig meget bedre, da den bliver uafhængig af Bordtagets Udvidelser og Sammen trækninger ved Temperaturforandringer. Bevægel sen hos Lægterne er saa übetydelig, at den ingen skadelig Indflydelse har. Lægterne skjæres ud af 4 cm. tykke Bord paa den i Fig. 574 antydede Maade. De bliver derved 4 cm. tykke, 8 cm. brede nedentil og Va cm. oven til. De øvre skarpe Kanter afrundes. Fig. 574. De saaledes tildannede Lægter spigres paatvers af Bordtaget fra Tagskjægget op til Mønnet i en indbyrdes Afstand fra Midte til Midte lig Pappens Bredde, altsaa 1 m., naar Pappen er 1 m. bred. (Fig. 575). Man maa passe paa, at ikke Sammenstødet mellem 2 Lægter finder Sted ret over en Fuge mel lem 2 Tagbord; thi naar disse kaster sig, saa kan211 b derved Lægteenderne forskyves, saa at Pappen rives itu. Fig. 575. Det er heldigst, naar Afstanden mellem Tag spærrerne ogsaa er 1 m., saa at Lægterne kommer midt over Spærrerne, endskjønt dette ikke er nogen nødvendig Betingelse. Ved Paptage hænder det ofte, at man for Øko nomiens Skyld tåger Spærreafstanden noget større, hvilket kan være tilladeligt, fordi Pappen belaster Taget med saa liden Vægt. I de ved Listerne dannede Felter rulles nu Pappen op fra Tagskjægget paa den ene Side over Mønnet til Tagskjægget paa den anden, idet man iagttager at lade Pappen springe ca. 4 cm. udenfor nederste Bordkant, saa den kan bøies ned langs .Kanten og festes med Spiger i denne. Pappen vil derved komme til at naa lidt nedenfor underste Bordkant og saaledes danne en Drypnæse, saa Vån det ei kommer ind til Bordene. Det samme iagttages ved Enderne, naar Tag- fladerne her skyder frit ud uden murede Gavler. Pappen bøies saa langt udenfor Kan ten, at den naar et lidet Stykke nedenfor Listen a (Fig.Fig. 576. 576), til hvilken den festes ved Spiger Da Afstanden mellem Listerne fra Midte til Midte er Hg Pappens Bredde, og Listerne er 8 cm. brede nedentil, vil Pappen komme til at bøie sig 4 cm. op langs Listekanterne paa begge Sider. (Fig. 577). Fig. 577. Til disse festes den foreløbig ved nogle faa Spiger, hvorefter man over Ryggen af Listerne læg ger en Papstrimmel af saadan Bredde, at den dæk ker Listernes Sider og naar 3 cm. bort over Tag fladerne ovenpaa den nedlagte Pap. Det Hele fe stes nu til Listerne ved 3 cm. lange Plathoveder (Spiger med brede Hoveder) i 5 cm. indbyrdes Af stand. Forinden Papstrimlerne lægges over Listerne, er det meget at anbefale at bestryge de opadbøiede Papsider med Asfaltkomposition. Naar Strimlerne nedlægges i denne, faaes en tæt og god Forbindelse. Hvis man er nødt til at skjøde Pappen paa Taget, fordi Rullernes Længde ei strækker til, saa maa man iagttage, at den ovenfor liggende Pap overdækker den nedenfor liggende 10 cm. Begge Papbaner festes ved Spiger, og Fugen imellem tæt tes ved Asfaltkomposition, der stryges paa den nedenfor liggende Pap i 10 cm. Bredde, inden den ovenfor liggende paalægges. Spigerhovederne bør ligeledes overstryges med saadan Komposition. Over Graderne og Mønnet anbringes paa lig nende Maade Papstrimler, der overdækker Tagfla derne til begge Sider mindst 10 cm. med Asfalt komposition mellem begge Paplag og 5 cm. Afstand mellem Spigerne. Vinkelrender dannes af Pap, der maa naa til strækkelig langt ind under Pappen paa begge mod hinanden heldende Tagflader. Ogsaa her er Anven delse af Asfaltkomposition meget at anbefale mel lem Paplagene og ovenpaa Pappen i selve Rendens Bund. Listerne maa selvfølgelig afskjæres med skråa Snit i Nærheden af Graden, Mønnet eller Vinkel renden for ikke at hindre Anbringelsen af Pap langs disse. Støder Taget ind til en Murvæg eller Pibe, saa tilveiebringes Tæthed ved, at der i Vinkelen an- bringes en trekantet List (Fig. 578), hvorover Pappen bøies, hvorefter den overdækkes med en Papstrimmel, der føres 0,2 til 0,4 m. op langs Murnaden og indbringes i en Fuge. Naar Paptaget paa denne Maade er ferdig lagt, maa man passe paa i tørt og helst varmt Veir at give samme det for-Fig. 578. nødne beskyttende Lag Asfaltkomposition og Sand Tagfladerne renses først for Støv og overstry ges med varm Asfaltkomposition ved Hjælp af en Skaftekost. En anden Arbeider følger efter og strør Sand paa, inden Kompositionen stivner. Hertil benyttes skarp Mursand, der maa være fri for Jord eller andre forurensende Bestanddele og sigtet gjennem et Sold, saa der ei findes Smaa stene i den. Denne Sand maa være fuldstændig tør og helst opvarmet. Jo varmere den er, naar den anbrin212 ges paa Taget, desto bedre bliver det beskyttende Overlag. Udføres Arbeidet i fugtigt Veir og med fugtig Sand, faar man intet godt Resultat. Det anbefales at benytte Asfaltkomposition til Oversmøring. Den faaes fra Papleverandøren. * Man kan ogsaa bruge Stenkulstjære; men denne maa da koges i saa lang Tid (4—5 Timer), førend den bruges, at den bliver fuldstændig vandfri; thi hvis man anvender ukogt Tjære, vil Pappen tåge Skade paa Grund af det tilstedeværende Ammoniakvand. Det er godt til den kogende Tjære at tilsætte en Del Bcg eller Asfalt samt Melkalk. Til Strygning imellem Fugerne bør helst be nyttes en Blanding af lige Dele Stenkulstjære

og Asfalt. Naar Asfaltstykkerne sønderslaaes og kastes op i den kogende Tjære, smelter de. Der maa strengt tilholdes Arbeiderne at gaa paa Paptaget med Ladder eller Filtsko paa Benene og ikke med almindeligt Skotøi ; thi ellers kan de beskadige Pappen eller endog træde Huller i den med Hælene. Den anden Tækningsmethode med Paprullerne strukne i horizontal Retning langs Taget (den sven ske Methode) er ikke saa god som Listetækningen. Overdækningen bør ogsaa i dette Tilfælde være 10 cm., og Spigerne anbringes tættere, ikke over 3 cm. fra hinanden. Ved denne Methode pleier man undertiden at lægge Tagrenderne oppe paa Tagfladen, hvilket for resten kan have sine Fordele. Man maa passe paa ikke at spigre i Bordtagets Fuger, da der derved let opstaar Hul i Pappen. Hammere med skarpe Kanter bør ikke benyt tes, da disse ligeledes let kan beskadige Pappen. Tækningen maa i det Hele taget udføres med Om hu og af øvede Folk. Man har ogsaa en tredie Tækningsmethode, der bestaar i at strække Paprullerne fra Tagskjægget op til Mønnet, men uden at bruge Lister, idet Pap kanterne kun simpelthen overdækker hinanden 10 cm. Denne Methode er den sletteste af alle og bør ikke benyttes. Man vil altid staa sig bedst paa at bruge Liste tækningsmethoden. De andre Methoder maa nu betragtes som forældede. Der nndes endelig en fjerde Tækningsmethode, der kaldes Dobbelttækningen, og udføres ligedan som den svenske Maade, altsaa med Paprullerne langs efter Taget parallelt med Tagskjægget; men med den Forskjel, at der anbringes 2 Lag Pap paa hinanden med Asfaltkomposition mellem begge Lag samt med Fugerne i Forband med hinanden. Dette opnaaes derved, at man til øverste Paplag bruger Ruller af kun halv Bredde nederst ved Tag skjægget. Denne Dobbelttækning er kostbar og har derfor liden Anvendelse. Paptagene er meget ildsikre og regnes af Assu ranceselskaberne som Iste Klasses Tækningsmaterial. Naar Tækningen er rigtig udført, faar man et fuldstændig tæt og godt Tag, der belaster Bygnin gen med liden død Vægt. Taghøiden kan ved Li stetækning gjøres indtil 1/s af Bygningens Bredde; ved de andre Methoder maa den ei være under 76. Paa den anden Side bør Taget ikke være brat tere end 73; thi da falder Arbeidet vanskeligt, og Tjæren eller Asfaltkompositionen har let for at glide af. Efter 1 Aars Forløb maa Taget paanyt over stryges med Asfaltkomposition eller Tjære og sand strøes. Siden gjentages dette Arbeide hvert 4de Aar, undertiden endog, hvert 2det Aar. Dette be ror paa Bygningens mere eller mindre udsatte Be liggenhed og paa Arbeidets Godhed. Denne stadige Vedligeholdelse af Taget med Tjære og Sand ansees som en Übehagelighed ved Paptagene. En anden Ulempe er, at der bliver en daarlig Ventilation paa Loftet samt meget varmt om „ Sommeren og koldt om Vinteren. For at tilveiebringe en bedre Luftvexling paa Loftet anbefales det at anbringe ganske smaa Luftpiber i Tagfladerne (Fig. 579). af 4 Bordstumper, saa Pibens indvendige Aabning bliver 15—20 cm. og dens Høide 30—40 cm. Ne dentil er den byndig med indre Tagflade. Øvre Aabning tækkes af en liden Zinkhætte. De ydre Yægge, indklædes med Pap. Det er tilstrækkeligt at anbringe en saadan Luftpibe paa hver 10—14 m 2Tagflade. Ved Kornmagasiner og lignende bør der over Pibens Aabning anbringes et Traadnæt. Foruden disse Luftpiber bør der ogsaa i Yder væggene paa Loftet indmures eller indsættes Dræns rør for Indstrømning af frisk Luft. Derved bliver Luftcirkulationen paa Loftet bedre. Skal der sammesteds indrettes Beboelsesrum, saa bør Bordtaget under Pappen være dobbelt, for ikke at faa saa stærke Temperaturvexlinger, eller der anbringes en Stubbepaneling imellem Tagspærrerne. Man kan ogsaa spigre en Loftspaneling under disse- Fig- 579- Disse Piber dannes213 0 w Paptagene er billigere end Skifertagene, men ser ikke saa smukke ud. De benyttes mest ved Fabriker, Magasiner, Skur og Udhusbygninger, sjeldnere derimod ved .Beboelseshuse. Deres Varighed beror i væsentlig Grad paa den Omhu, hvormed Arbeidet udføres, samt paa, at man iagttager at vedligeholde Taget ved at overstryge det det paafølgende Aar med Asfaltkomposition og gjen tage denne Operation hvert 2det eller 4de Aar. Man har her i Landet sørgelige Exempler paa, at Paptage er ødelagte efter faa Aars Forløb, fordi man enten har glemt at iagttage ovennævnte For sigtighedsregel, eller fordi man har været uvidende om Nødvendigheden heraf. 5. Asfalttage. Efter den store Ildebrand i Hamburg 1842 begyndte man sammesteds at tække en Mængde Huse med Asfalt. Denne Tækningsmethode er meget kostbar og maa ud føres med stor Omhu og Forsigtighed af kyndige Folk, hvis et godt Resultat skal opnaaes. Taget maa ikke være brattere værket er her kun at betragte som et Bjælkelag med svag Heidning. Asfalttagene passer ikke for vore klimatiske Forholde; thi selv den bedste Asfalt taaler ikke strængere Kulde end -f- 18 ° R. uden at faa smaa Revner. Ligger der Sne paa Taget, saa vil vistnok denne virke i høi Grad beskyttende, saa Asfalten kan holde sig i stærke ste Kulde; men man kan ikke altid gjøre Regning paa at have et saadant beskyttende Snelag. Da saaledes Asfalttage ingen Anvendelse har hos

os, skal vi kun ganske kortfattet omtale Fremgangsmaaden med Tækningen. Denne foregaar bedst efter den saakaldte Hamburger- TceJcningsmethode. Til Tagspærrerne spigres smale Bord eller 3X6 cm. Lægter med ca. 7 mm. Mellemrum mellem hver. Ved Tag skjægget fæstes en 6 cm. tyk Planke (Fig. 580). Fig. 580. Ovenpaa Bord- eller Lægtetaget anbringes et Lag Ler eller Mørtel, der fæster sig i Mellemrummene. Leren blandes med malet Garverbark, Hakkelse, Avner, Sagspon eller lig nende, for ikke at revne. Ler- eller Mørtellagets Tykkelse gjøres lig 2 cm. Fodplanken støtter nedentil imod. Naar Lerlaget er fuldstændig tørret, bredes over hele Tagfladen grovt Sækkelærred eller Strie, der fæstes paa flere Steder ved Zinkspiger. Ovenpaa Strien udjevnes den smeltede Asfalt til et 2—3 cm. tykt Lag, der strøes med tør, varm, renvasket Sand. Asfalten maa være af bedste Sort, d. e. den naturlige Asfalt, og ikke nogen kunstig Komposition. Pen smeltes i Kjedler paa Taget. For ikke at faa borizontale Fuger, jevnes den smeltede Masse ud i Strimler fra Mønnet til Tagskjægget, idet Bredden af hver Strimmel svarer til en Kjedels Indhold. Udjevningen sker imellem Jernlinealer af samme Tykkelse som den, Asfalt laget skal have. Arbeidet maa udføres med stor Hurtighed og i varmt, tørt Veir. Der udkræves 4 Mand, idet en udjevner Massen, to henter den fra Kjedlen i Jernøser og helder den udover Taget, og den fjerde strør Sand paa, inden den stivner Den første Strimmel begrændses af Linealer paa begge Sider. Ved de efterfølgende Strimler behøves kun en Lineal paa den ene Side, idet Massen paa den anden Side slutter sig an imod den fuldførte Del. Naar en Strimmel er færdig, maa Nabostrimmelen strax anbringes, inden førstnævnte stivner til, for at faa de to til at slutte kompakt sammen, saa ingen aaben Fuge danner sig imellem dem. Er Massen stivnet, maa man ved Hjælp af et Slags varme Loddejern se til at faa en tæt Tilslutning. For at faa Asfalten smeltet maa man først koge lidt Stenkulstjære i Kjedlen Naar hele Massen er smeltet, blan des i samme ren, tør, varm Sand, saa man faar en passende tyk Grød. Den ved Tagskjægget anbragte Planke beklædes med Zink, der gaar lidt ind under Strien. Asfalten fæster sig godt ogsaa til Zinken. Istedetfor et Ler- eller Mørtellag under Asfalten har man ogsaa brugt et Lag flade Tagstene eller Stenfliser, der lægges i Mørtel ovenpaa Lægte- eller Bordtaget; men man faar her ved et tungt Tag. I Regelen nøier man sig med et Lerlag. I Klasse med Asfalttage staar de saakaldte Dorriske Lertage, kaldet saa efter Opfinderen J.F. Dom. Underlaget er ved disse aldeles ligedan som ved Asfalt tagene, nemlig først Bord eller Lægter med 7 mm. Mellem rum og ovenpaa samme et 2 cm. tykt Lag Ler, der er vel blandet med Garverbark, Avner, Sagspon, Mose eller lignende vegetabilske Fibre. Naar Lerlaget er fuldstændig tørt, fast og frit for Spræk ker, smøres det over med varm Stenkulstjære, der trænger ca 1 cm. dybt. Derpaa anbringes et ca. 3 mm. tykt Lag Stenkulstjære, hvori er smeltet Bcg eller endnu bedre Harpix. (I varmt Veir bliver nemlig Begen blød ved + 26 ° R. ; men Harpixen derimod først ved -f 51 ° R). Ovenpaa strøes Sand, medens Tjærekompositionen endnu er blød. Paa det saaledes tildannede Tag anbringes endnu et Be skyttelsesdække, bestaaende af et 1 cm. tykt Lag Ler, der er blandet med Bark etc. paa samme Maade som det første Lag. Dette øverste Lerlag overstryges, naar det er tørt, med saamegen varm Stenkulstjære, at denne gjennemtrænger hele Laget. Den Dom'ske Tækningsmethode anvendtes en Tid meget i Udlandet, men er nu forkastet og forældet. B end høist H = «r . B I Regelen er Asfalttagene meget flade, f. Ex H = . Tag-214 6. Træcement- og Vulcancementtage. a. Tækning med den saakaldte Træcement er en ny Methode, der endnu ei har været prøvet her i Landet, men som derimod har faaet stor Anven delse i Tyskland, Schweiz og flere andre Lande i Løbet af de sidste 10 Aar, specielt siden den tyske Regjering i 1882 bestemte, at alle offentlige Byg ninger, henhørende under Landbrugsvæsenet og Mi litæretaten for Fremtiden skulde tækkes med Træ cement paa Grund af denne Methodes Fortrinlighed og Billighed. (Se «Baugewerks-Zeitung» for 8/u 1882). Træcementtagene er en Opiindelse af Kjøbmand Samuel Hdusler i Hirschberg i Schlesien Aar 1839. Han har faaet Ideen hertil fra Orienten. Der paastaaes forresten ogsaa, at Badeeier Mayer i Adlerholz i Overbaiern tækkede med Træ cement et Par Aar, før Hdusler fremsatte Methoden som sin Opiindelse. Hdusler kaldte det Stof, han brugte, for Træ cement; men dette Navn er lidet betegnende. Det er en Fabrikhemmelighed, hvordan dette Stof er sammensat-, men saa meget ved man dog, at det bestaar af en Blanding af Stenkulstjære, Svovel, Bcg, Gnmmielastikum, Sod og Stenkul i et ukjendt Forhold. Dette Stof, anbragt imellem flere Lag Rulle papir, der lægges løst ovenpaa Bordtaget uden For bindelse med samme, men bedækket af et tykt Lag Sand og Grus, danner Træcementtaget. Da dette Tag paa Grund af sin Tæthed, Lun hed, store Ildsikkerhed, Prisbillighed (nemlig billigere end Skifertage) og sandsynlige Varighed visselig vil komme til at spille en stor Rolle i Fremtiden ogsaa hos os, naar

denne Tækningsmethode først bliver kjendt blandt Almenheden, skal vi give en nærmere Beskrivelse heraf. Træcementtagene er de fladeste af alle, idet Heidningen nemlig i Regelen ligger mellem Grænd serne 1 paa 20 og 1 paa 30. Ved Gavltage bliver altsaa Taghøiden kun —^ af Bygningens Bredde. Man ånder imidlertid i den nyeste Tid Exemp ler paa, at Heidningen kan variere inden endnu vi dere Grændser end her angivet, nemlig lige fra 1 : 4 R B til 1 : 60, altsaa ved Gavltage fra H =-g-til H =^q- I Byerne pleier man som Regel ikke at give disse Tåge Heidning til mere end en Side, og da mod Gaardssiden, hvorved Tagrender bliver overflø dige mod Gaden. Tagværket bliver da kun at danne som et Bjælkelag med ovennævnte Heidning. Ved fritliggende Bygninger har man brugt, for aldeles at kunne sløife Tagrenderne, at lade Taget fra alle Kanter helde svagt mod Midten, hvorfra Våndet ledes bort gjennem en Rende, der indmures i Mellemmuren. Man kunde gjøre den Indvending, at Træcement tage ikke vilde passe hos os paa Grund af sin store Fladhed, da man nu engang er vant til, at Tagets Heidning ei bør være under 1 : 6. Der er imidlertid ingen Betænkelighed ved de flade Tåge, naar Træcement bruges; thi de er ab solut tætte mod Regn og Sne og har ingen Fuger, gjennem hvilke Lækage kan befrygtes. Sneen kan gjerne blive liggende paa Taget hele Vinteren. Den gjør ingen Skade, men bidrager kun til Lunhed og Beskyttelse. Tagværket maa selvfølgelig gives saadan Styrke, at det taaler Snebelastningen. Da et 0,8 m. tykt Snelag veier 100 kg., og det færdige Træcement tag, inclusive underliggende Bordklædning, veier 125 kg. pr. m 2, bliver den samlede Vægt = 225 kg. Vindtrykket bliver rent forsvindende ligeoverfor det flade Tag; men sættes det alligevel for Sikker heds Skyld til 20 kg., saa faår man ialt 245 kg. Naar man nu betænker, at almindelige Bjælke lag konstrueres for en Belastning af 400—500 kg., saa vil man indse, at der ei kræves saa svære Di mensioner i Tagværket for at tillade Sneen at blive liggende hele Vinteren. Man bliver herved kvit de übehagelige og ofte farlige Sneskred, en Omstændighed, der navnlig er af Betydning for Byerne. Hverken streng Kulde eller stærk Varme har nogen skadelig Indflydeise paa et Træcementtag, saa der for den Sags Skyld skulde være nogen Betænkelighed ved at anvende den nye Tæknings methode hos os. Taget lider ikkemindste Skade ved, at man spad serer paa det. Man kan derfor nyttiggjøre det som et behageligt Opholdssted og som en god Tørreplads. Der er intet til Hinder for at anlægge smaa Haver paa Træcementtage, og dette gjøres nu ogsaa meget i Udlandet. Selvfølgelig anbringes et Rækværk rundt Kan terne til Forebyggelse af Ulykkestilfælde. Der gives overhovedet ingen Tagtækning, der i fuldkomnere Grad tilfredsstiller alle Fordringer til et godt Tag, end Træcementen, og der kan derfor være fuld Grund til at forsøge Methoden hos os. Éfter disse foreløbige Bemærkninger skal vi gaa over til at beskrive Tækningen. Paa Tagspærrerne anbringes først et pløiet Bordtag af 2,5 —3,5 cm. tykke Bord. Disse bør være af udsøgt gode og tørre Materialier, og Taget aldeles slet og glat ovenpaa uden fremstaaende Kanter eller Spiger. Løse eller raadne Kvister bør ikke forefindes i Bordene, •215 é Langs Tagfladens ydre Kanter, saavel ved Tag skjægget som ved Gavlerne, spigres til Bordtaget en 23 cm. bred Strimmel af Zink, der danner den saakaldte Drypnæse (Fig. 581). Denne springer 7 cm. udenfor Bordkanten og 16 cm. ind paa Bord taget, hvortil den fæstes ved smaa Spiger. Frem springet bøies svagt nedad. Fig. 581. Ved Gavlerne kan man istedetfor Drypnæsen ved fritstaaende Bygninger fæste en Zinkstrimmel paa den i Fig. 582 antydede Maade, saa at den ene Kant af Strimmelen bøies ind under Bordene, me dens den lodrette Side gives en Bredde af 11—14 cm., saa den naar B—lo8—10 cm. ovenfor Bordtaget til Sidestøtte for Træcementen med tilhørende Paa fyldning. Fig. 582. Skal der anbringes Tagrende, saa maa Rende jernene først fæstes til Spærrerne eller Bordtaget under Drypnæsen. Man kan da hensigtsmæssig ordne sig paa den i Fig. 583 antydede Maade, idet man først ovenpaa nederste Bord og selvfølgelig og saa ovenpaa den Del af Rendejernet, som hviler paa Bordtaget, anbringer en 15 cm. bredZinkstrim mel, og videre ovenpaa denne en Strimmel, der gjøres indtil 40 cm. bred og i yderste Kant bøies rundt den underliggende Plade og Tagrendens indre Kant. Herved sikrer man sig mod, at Vinden kan faa Tag i Drypnæsen. Fig. 583. Undertiden fæstes ogsaa Rende] ernene til Siden af Spærrerne, og Arrangementet bliver da, som Fig. 584 viser. Fig. 584. Forinden de forskjellige Lag af Papir og Træ cement med paaliggende Fyld af Sand og Grus an bringes, saaledes som nedenfor nærmere skal beskri ves, maa mån langs Tagskjægget ovenpaa Drypnæsen samt tillige langs Gavierne, hvis ikke den i Fig. 582 viste Anordning er truffet, anbringe en opret staaende Zinkkant, der dels tjener til Støtte for Tækningsmassen og dels hindrer, at Sand- og Grus massen skylles væk i stærkt Regnveir. Denne Beskyttelseskant dannes af en 14—18 cm. bredZinkstrimmel, der bøies retvinklet saaledes, at den lodretstaaende Del af samme faar en Høide lig B—

lo8—10 cm., og den horizontale Del, der loddes fast til Drypnæsen, en Bredde lig 6—B cm. (Fig. 585). Den øverste Kant ender i en liden Vulst. Fig. 585. For at støtte den lodrette Zinkplade a mod Trykket af Fyldmassen b, anbringes i 23—32 cm. indbyrdes Afstand fra hinanden Stivere af Zink c. Disse vises tydeligere i Fig. 586, hvor en Del af Taget sees forfra. De loddes fast til Drypnæsen. Imellem hver saadan Stiver udskjæres i den opretstaaende Zinkkant tæt nede ved Vinkelen tre Huller d, d, d. Disse gjøres 1,5 cm. høie og 1 cm. brede og tjener til at lede bort Regn- og Snevandet. Istedetfor den her beskrevne Zinkkant kan man ogsaa til Støtte for Fyldmassen anvende to Lag Torv ovenpaa hinanden. Til Afløb for Regn- og Snevandet anbringes da igjennem Torvlagene i V/i m. indbyrdes Afstand fra hinanden smaa Kanaler, 8 cm. høie og 16 cm. brede, der udvider sig tragtformig udåd for at hin dre Tilstopning. (Se Fig. 587).216 Fig. 586. Det almindeligste er dog at anvende Zinkkant. Efterat de her beskrevne Forberedelser ved Tagskjægget og Gavlerne er trufne, begynder det egentlige Tækningsarbeide paa følgende Maade: Først strøes over hele Bordtaget et 2—3 mm. tykt Lag fin Sand. Ovenpaa samme anbringes et Lag stærkt Papir, der leveres fra Træcementfabri kanterne i Ruller paa IXA1XA m. Bredde og gjennem snitlig 100 m. Længde. Hensigten med det omhandlede Sandlag er at isolere Tækningen fra Bordtaget, saaledes at de Udvidelser og Sammentrækninger, som finder Sted ved Bordene, ikke skal have nogen skadelig Indfly delse paa Træcementtækningen. Papiret oprulles fra Tagskjægget over Mønnet og til Tagskjægget paa den modsatte Side. Før Rullerne bringes op' paa Taget, afskjæres de i hertil passende Længder. Papiret fæstes ved Tagskjægget med smaaflad hodede Spigere med tre Papirtykkelser under Ho vedet i en Afstand af 62 cm. mellem hver Spiger, for ikke at blæse af under Arbeidet. Man begynder ved den ene Gavl og ruller op Lag for Lag ved Siden af hinanden, saaledes at Kanterne overdækker hinanden 15 cm., indtil den hele Tagflade er bedækket med en Papirhud. De 15 cm. Overdækninger klistres sammen en ten med varm Træcement eller med Klister, lavet af Halvdelen Stivelse og Halvdelen Alun. Naar denne Sammenklistring er tørret, hvilket sker paa faa Minutter, bliver den sammenhængende Papirhud oversmurt med varm Træcement i et ca. 2 mm. tykt Lag. Træcementen varmes i en Kjedel paa Taget, saa den bliver tyndtflydende. Den maa ikke op hedes saa stærkt, at den begynder at koge ; thi da taber den sin Bindekraft. Overstrygningen udføres ved Hjælp af en myg Fig. 587. Børste; anbragt paa Enden af et langt Skaft (Fig. 588). Strax Træcementen er paasmurt, anbringes, inden denne stivner, en ny Papir hud, der klæber sig fast i Træcementen. Den paalæg- ges paa samme Maade som den første Papirhud med B—lo8—10 cm. Overdækning og Sammenklistring mellem hver <_ Q „ , Papiroprulnmg, men med lagttagelse af, at Skjødnin. Fig. 588. gerne danner Forband med hinanden. For at opnaa dette begynder man ved Gavlen med en Rulle af halv Bredde, idet den 11/*I 1/* m. brede Papirremse er opskaaret efter Længden, saa den bliver 62,5 cm. bred. Papirhud No. 2 bliver nu oversmurt med Træ cement paa samme Maade som No. 1, og den samme Operation gjentager sig, indtil man faar 4 Papir huder med mellemliggende Træcement. Alle Lag danner Forband med hinanden. Der for begynder man ved No. 3 med Papirruller af fuld Bredde ligedan som ved No. 1, medens No. 4 bliver som No. 2 med første Rulle ved Gavlen af halv Bredde. Ved det 4de Lag afskjærer man Rullerne ca. 5 cm. længere end de andre. De overskydende En der bøies som en Fals omkring de nedenunder lig gende 3 Lag og klæbes fast til samme ved Træ cement, hvorved faaes en fast Afslutning i de yderste Kanter ved Tagskjægget. Samtlige Lag støder ned imod Zinkkanten a (Fig. 585). Man nøier sig enkelte Steder med kun 3 Papirlag217 \ > istedetfor 4 og faar derved tætte og gode Tåge ; men 4 Lag er naturligvis saa meget sikrere. Tagskjæg over Monnet til det andet, kan man og saa anbringe dem i horizontale Lag parallelt medhorizontale Lag parallelt med Ovenpaa øverste Papirhud stryges atter varm Træcement, og herpaa strøes først et 6 mm. tykt Lag finstødt og sigtet Stenkulsgrus eller Hammer slag, der forbinder sig fast med Cementmassen, hvorefter kommer et 13 mm. tykt Lag fin Sand. Tagskjægget og med samme Overdækning mellem Man har enkelte Steder sløifet Stenkulsgrusen og kun anvendt et 10— 15 cm. tykt Sandlag oven paa Træcementen, Endelig anbringes ovenpaa Sandlaget et Lag Grus af 6—lo cm. Tykkelse. Dette Gruslag jevnes ud ved en Valse eller et bredt Bræt. Det beskyt ter Træcementen mod Solstraalernes Virkning, hol. der Loftet kjøligt om Sommeren og varmt om Vin teren. Denne Methode er nyere. Lagene tiltrænger da ingen Befæstigelse med Spiger i de yderste Kanter. Istedetfor Grus kan man anbringe "et Lag Mad jord af forønsket Tykkelse, hvis man vil anlægge Have paa Taget. Det ansees dog for bedst at anvende begge Dele, altsaa først Grus og derpaa Madjord. Skal der anbringes et Eækværk paa Taget (Fig. 590), saa fæster man til

Bordtaget i 1,6—2 m. indbyrdes Afstand fra hinanden kileformede Sviller a af 0,9—1,2 m. Længde, saa at deres Overflade bliver horizontal, medens Underfladen passer til Tagskraaningen. I disse Sviller nedtappes Ræk værksstolperne. Disse støttes forøvrigt ved Jern baand. Paa enkelte Steder har man ogsaa dannet det øverste Beskyttelsesdække af Ler paa den Maade, at man har blandet mager Lere sammen med Hak kelse og anbragt samme paa Taget i et 15 cm. tykt Lag; dog bliver da Stenkulsgrusen først fugtet, inden Lerlaget paalægges. Ovenpaa Lerlaget strøes et 3 cm. tykt Sand lag, hvorpaa man jevner ud ved en Trævalse, saa at Sandkornene trykker sig ind i Leren. Tro n n n n n n n n ra llll|ll||[jMl Arbeidet bør helst udføres i varmt, tørt og stille Veir. Arbeiderne maa have Ladder eller Filtsko paa Benene, ikke almindelige Støvler. Kommer der et Hul i et af Papirlagene, ud bedres Skaden strax ved et Stykke Papir, der klæ bes med Træcement ovenpaa Hullet. Man maa passe paa, at Papirlagene kommer til at ligge glat paa hinanden, saa der ikke danner sig Blærer. Tækningen omkring Skorstenspiber og ved Tag fladers Sammenstød med Brandgavle etc. udføres, efterat Papirhud No. 2 er paalagt, paa den Maade, at man anvender Zinkstrimler (Fig. 589), der breder sig 16 cm. ud over Tagfladen og føres 24 cm. op langs Murfladen, til hvilken Zinken fæstes ved sraaa Holdhager, der drives ind i Murfugerne og tættes ved Cement. Fig. 590. Træcementen leveres nu i Handelen fra flere Fabrikanter, blandt hvilke Hr. L. Haurwitz & Co. i Berlin kan nævnes som en af de ældste. Den forsendes i Regelen i Foustager paa 50 kg., der koster Kr. 9,24 Til hver Kvadratmeter Tagflade medgaar 3 kg. Træ cement og 0,7 kg. Tagpapir. Prisen paa sidstnævnte vexler fra Kr. 17,60 til Kr. 26,40 pr. 50 kgPapirlagene lægges godt ind i Vinkelen og smøres med Træcement, men føres ikke op langs den lod rette Zinkflade. Udgifterne ved et Træcementtag varierer fra Kr 2,20 til Kr. 2,86 pr. m 2Tagflade. Paa Grund af Tagets ringe Heidning vil de samlede Tækningsudgifter stille sig meget billige, da Tagfladens Areal ved et Træcementtag bliver saa lidet sammenlignet med f Ex. et Teglstenstag. Tagluger og lave Piber indklædes bedst i sin hele Høide med Zink. Istedetfor at føre Papirrullerne fra det ene Kolderup : Husbygningskunst.218 <. Har man f. Ex. en Bygning, der er 18,8 m. lang og 9,4 m. bred, saa vil den faa et Teglstenstag med .Areal = 230 m2, medens Tagfladen, hvis man tækkede med Træcement, kun vilde andrage til 181 m 2. Er nu Prisen paa et Teglstenstag = Kr 2,00 og for et Træcementtag — Kr. 2,20—2,8G, saa vil Totaludgifterne ved Teglsténstaget beløbe sig til Kr. '460 og ved Træcementtaget til Kr. 398-518. Blandt de første større Bygninger, der tækkedes med Træcement, kan exempelvis nævnes følgende: 1) Synagogen i Stettin, 7 å 800 m 2Tagflade, tækket i 1874, 2) Cementfabrik ken «Stem» i Stettin, 7 Bygninger med tilsammen 3000 m 2 Tagflade, tækket. i 1876, 3) Post- og Telegrafbygningerne i Stettin, 550 m 2Tagflade, tækket i 1877; 4) Skytterforeningens Bygning i Spandau, tækket 1877 og 5) Arsenalet i Schwerin, 2745 rnama Tagflade, tækket 1878 osv. Ogsaa ved Broer har man anvendt Træcement; som f. Ex. ved Chausse-Broen paa Wallin-Gollnower Stats-Chausseen i 1870. Foruden alle de Fordele, som foran er nævnt om dette Tækningsmaterial, kan endvidere frem hæves, at det fritager fuldstændig for aarlige Ved ligeholdelsesudgifter. Tækningsmaaden egner sig ogsaa fortrinlig ved Bygninger uden Mørkloft, fordi Taget bliver saa lunt og varmt om Vinteren og kjøligt om Som meren. Der bør forøvrigt sørges for Ventilation under Bordklædningen, forat ikke denne skal raadne. I denne Henseende er det hensigtsmæssigt at anbringe en Del Lufthuller ved Gesimsen imellem Spesrrerne, hvorigjennem frisk Luft strømmer ind, medens den bedærvede Luft gives Afløb gjennem nogle 1 m. høie og 20 cm. vide Zinkrør, anbragte gjennem Taget ved Mønnet. Friskluftsaabningerne gjøres hensigtsmæssigst paa den Maade, at der over Gresimsens ydre Kant imellem Spærrerne anbringes Bord, der forsynes med Huller og Metaltraadnæt. b. Vulkancementtage Murmester C. Bobils i Berlin har adopteret den Hausler'ske Tækningsmethode med Træcement; men han har indført enkelte Forbedringer og benytter det mere betegnende Navn Vullmncement paa det Stof, som han har sammensat, og som bestaar af en Blanding af vulkanske Produkter og Harpix. Forøvrigt er Fremgangsmaaden ved Tækningen aldeles den samme som foran beskrevet for Træce menttage, kun med den Forskjel, at Rabitz lægger den første Papirhud direkte paa det pløiede, glatte Bordtag uden Sandisolering og uden nogensomhelst Befæstigelse. Disse Vulkancementtage skal ogsaa have vist sig udmærket gode i enhver Henseende. Ved Verdensudstillingen i Wien blev de under kastede en Ildprøve og viste sig da at være over ordentlig ildsikre. Til Slutning skal vi anføre, hvad den preussiske Minister for Agerbrug og Skovdrift siger i sit Circulære, der er indta get i «Baugewerks-Zeitung» for Bde November 1882: «De saakaldte Træcementtage, der første Gang udførtes for ca. 30 Aar siden, har faaet en udstrakt Anvendelse

ved private og offentlige Bygninger og vist sig gode efter 30 Aars Erfaring. Ved Anvendelse af gode Materialier og fagmæssig Udfø relse tiltrænges ingen Reparationer, og Tagets Varighed er kun begrændset af Bordklædningens Holdbarhed. Træcementtage er de fladeste af alle Tåge (Vis—V^o af Dybden), saa at Loftrummet overalt er let tilgjængeligt og brugbart. Taget er varmt og ildsikkert paa Grund af Paafyldnin gen med Grus og Jord og aldeles ugjennemtrængeligt for Regn og Sne. Konstruktionen er overmaade let paa Grund af Tag spærrernes næsten horizontale Siilling ; men den maa have den fornødne Bæreevne, da Vægten ei er liden, nemlig 140 — 150 kg pr. Kvadratmeter. Navnlig maa iagttages ei' at gjøre Spærrerne tyndere end 13 X 20 cm. og ei lægge dem længere fra hinanden end 80 cm., regnet fra Midte til Midte. Bordklædningen ovenpaa maa beståa af mindst 3 cm. tykke Bord. Træcementtage egner sig fortrinlig til Anvendelse for Landmanden, da Udgifterne ei overstiger andre solide Tæk ningsmethoder; men den bliver mindre paa Grund af Tagets ringe Heidning, hvorved opnaaes mindre Tagflade. Da Udførelsen af Træcementtage hidtil kun er forholds mæesig sjeldnere anvendt ved Opførelsen af Statens offentlige Bygninger, Forstbetjent-Etablissementer, Stutterier osv., saa paalægger herved den kgl. Regjering samtlige under dette Ministerium henhørende Funktionærer fremtidig at tåge Træ cementtækningen under speciel Betragtuing og i Tilfælde fore slaa den anvendt ved nye Bygninger. Udførelsen heraf maa kun overdrages til dygtige Folk, der er fuldt erfarne i Tingen» osv. B. Tækning med brændbare Materialier. 7. Spontage, Sjingelstage og Flisetage. Træet er et blødt Material, der lader sig bear beide i enhver Retning til de for Tagtækning mest hensigtsmæssige Former. Vore Forfædre forstod denne Kunst bedre end vi ; thi de gamle Spontage, som man endnu kan se paa vore Stavekirker, er meget bedre end de nyere Flise- og Sjingelstage. Sagaerne beretter, at de gamle Nordmænd brugte219 r > at tække sine Privathuse med Spon. Dette er sand synligvis den ældste Anvendelse heraf. Siden blev Tækningsmethoden benyttet paa Stavekirkerne. Træet kan paa 4 forskjellige Maader tildannes i Smaastykker, passende til Tagtækning. Efter Stykkernes Tykkelse, Form og Tildannel sesmaade faar man følgende Benævnelser : a. Flis, der frembringes ved Træets Kløvning eller Spaltning. b. Flis, der tildannes ved Høvling. Saavel de kløvede som de høvlede Flis er lige tykke i begge Ender. c. Sjingéls, der fremkommer ved Skjæring paa en Cirkelsag og faar saadan Form, at de er tykkere i den ene Ende end i den anden. Overfladen er ru efter Sagsnittet. d. Spon, der kun passer paa den af vore Forfædre anvendte Form, der var noget i Lighed med Sjingéls, men tilspidset i den tykke Ende og med glat Overflade. Den gammeldagse Spontækning er bedre, smuk kere og varigere end den moderne Flisetækning og fortjente derfor paanyt at optages i vor nationale Bygningskultur. Den er vistnok endnu ikke uddød, idet man i enkelte afsidesliggende Dalfører her i Landet, især høit tilfjelds, fineler anvendt Tækning med tykke Spon, men i en langt plumpere og mere primitiv Form end hos vore Forfædre, idet Sponen hverken er tilspidset i den nedre Ende eller jevnt aftyndet opad mod øvre Ende. I vort skovrige Land vilde det være naturligt, om Spontækningen fik stor Anvendelse og kom til at udvikle sig i hensigtsmæssige og skjønne For mer efter det Forbillede, vore Forfædre har givet os. Bonden har jo Raamaterialiet saa at sige lige udenfor sin Husdør og kan selv tildanne Sponen. Sjingelstækningen ligner meget Spontækningen, men er raaere og plumpere. Sjingelen er ikke til spidset i nedre Ende og har ingen glat Overflade. Våndet løber derfor mindre let af et Sjingelstag end af et Spontag. Sjingelstækningen er først bragt i Anvendelse i Amerikas skovførende Distrikter og derfra kom met til os. Flisetækningen er mere almindelig hos os, og vi skal derfor først behandle denne. a. Tækning med kløvede Flis. Flisene er 7—12 cm. brede, 4Q cm. lange og 1/2 cm. tykke. De benævnes ogsaa undertiden «Stikker» for at adskille dem fra de høvlede Flis. Forøvrigt gaar ogsaa al Flis, saavel den klø vede som den høvlede, under Navn af Spon; men denne Benævnelse er ikke korrekt. Det er kun det Tagtækningsmaterial, som vore Forfædre til virkede, som fortjener dette Navn. Den kløvede Flis forarbeides bedst af retyoxen, god, kvistfri Fjeldgran. Man bruger ogsaa undertiden Furu; men denne er ikke saa let at kløve. Træet, hvoraf Flisen skal kløves, bør have en Diameter af mindst 21 cm. Det afskjæres i Stykker eller Kubber af 40 cm. Længde, saalangt det er kvistfrit. Barken aftages, og Kubberne kløves i 4 å 6 Dele. Partiet omkring Marven borttages som übrugeligt. Træstykkerne koges eller dampes, hvorefter de let lader sig kløve med en Baandkniv til Flis af ovennævnte Dimensioner. Den svagt riflede Overflade, som Flisene faar, behøver man ikke at udglatte. Riflerne er tvert imod fordelagtige, da de letter Yandafløbet og hin drer Våndet i at brede sig ud til Siderne. For at gjøre Flisen mindre ildsfarlig og mere varig er det hensigtsmæssigt at impregnere eller «beite» den, forinden den lægges paa Taget.

Denne «Beitning» foregaar i" en Opløsning af Jern- eller Kobbervitriol. Man kan opløse 5 kg. Vitriol i 40 1. Vand og sætte Flisen ned i Opløsningen. Er denne lidt varm (lunken), kan Flisen efter xh Times Forløb være færdig. Det er ikke tilraadeligt at koge den i Vitriol opløsningen, fordi den derved bliver skjør. Den tækkes paa Lægter eller simple Bord med et liclet Mellemrum mellem hvert. Et tæt Bordtag under er ikke gavnligt for dens Varighed. Der bør være Luftvexling ogsaa paa Flisens Underflade for at bevare den mod Forraad nelse. Naar Flisens Længde er 40 cm., gjøres Afstan den mellem Lægterne fra Overkant til Overkant kun = 10 cm. Ved Tagskjægget anbringes et 10 cm. bredt Bord istedetfor Lægte. Tækningen begynder ved Tagskjægget fra den ene Side og fortsætter med horizontale Rader op over fra den ene Gavl til den anden, indtil man tilslut kommer op til Mønnet. Lægterne paaspigres, eftersom man avancerer opover Tagfladen. Herved lettes Tækningsarbeidet, idet Folkene derved ei behøver at staa paa selve^ Taget, men paa en Stillads indenfra Loftet. Flisen fæstes til Lægterne ved 5 cm. lange «Flise spiger» (Staaltraadspiger), der slaaes ind ved den ene220 Side paa Flisen saaledes, at de ved Siden af hinanden liggende Flis ikke ligger Kant i Kant, men ca. 2 cm. op paa hinanden. (Fig. 591). Fig. 591. Spigerne slaaes igjennem de to paa hinanden liggende Kanter af Flisen. Spigerhovederne dæk kes af de Flis, der fæstes til ovenfor liggende Lægte, idet der kommer til at ligge 3 og tildels 4 Lag Flis ovenpaa hinanden samt i Forband. De tre nederste Fliserader naar samtlige med sin nedre Ende helt ned til Tagskjægget, forat Tæk ningen ogsaa nederst skal kunne blive tredobbelt. Det nederste og underste Fliselag bestaar af kun 20 cm. lange Flis; det derpaa liggende er af 30 cm. Længde, og først ved det 3die Lag anvendes fuld Længde (40 cm.). Ved 4de og alle de efterfølgende Fliserader nyttes Nederenderne 10 cm. op. For at faa Enderne til at danne en ret Linie paa Taget parallelt med Tagskjægget, benyttes en Planke eller Lægte, mod hvilken Enderne støtter sig, indtil Flisen er fastspigret. Denne fæstes løst til Spærrerne ved et Par Hager og flyttes opover Taget, eftersom Tækningen skrider frem. Ved Mønnet og Graderne tilveiebringes Tæthed enten ved en Zinkstrimmel, der bøies over samme, eller ved 2 Bord. Ved Vinkelrender maa man panele med tynde Bord og anbringe en Strimmel Tagfilt, Zink eller Bly, der stikker tilstrækkelig langt ind under Flise tækningen. Til Tækning af 1 m 2Tagflade medgaar 170— 180 Stkr. Flis. b. Tækning med høvlede Flis. Den høvlede Flis er i Regelen lidt længere og tyndere end den kløvede. Den er i Almindelighed 50 cm. lang, B—lB8—18 cm. bred og 3—4 mm. tyk. Tyndere bør den ikke være, thi ellers blæser den let istykker i stærk Vind. Den tilvirkes .bedst af retvoxen, god; kvistfri Fjeldgran og ved Hjælp af en særskilt konstrueret Høvl, der bevæges ved Maskinkraft. Den kan ogsaa høvles ved Hjælp af Hestekraft, idet man benytter sig af en almindelig Høvl af saa store Dimensioner, at en Mand kan sidde paa den. Til denne Høvl fæstes et Par Træstænger, hvormed den styres. Stokken, hvoraf Flisen skal høvles, lægges i sin fulde Længde paa Marken og gives fra begge Sider Indsnit med en Sag med 50 cm. Afstand mel lem hvert Snit. Disse Snit gaar ikke tvers igjen nem, men afslutter saaledes, at der bliver 4—5 cm. helt Træ i Midten af Stokken for at holde denne sammen. Afstanden mellem hvert Snit bestemmer selvfølgelig Flisens Længde. Derefter kjøres Høvlen med 2 Heste, en paa hver Side af Stokken, indtil denne er nær halv høvlet, hvorefter den vendes og Høvlingen fortsæt te3 paa samme Maade paa den anden Side. Tilslut faar man altsaa tilbage en 4—5 cm. tyk Planke, som ikke kan høvles. Arbeidet gaar paa denne Maade sent, ligesom der sløses adskillig med Træet; men det kan vist: nok være nyttigt at have en saadan Høvl paa Steder, hvor Trævirket er billigt. Er Transportomkostningerne ei for store, saa falder det lettest at kjøbe den høvlede Flis færdig fra de Fabrikanter, som befatter sig med Tilvirk ning af samme. Blandt saadanne Fabrikanter her i Landet skal vi nævne Wilh. Soltsmark paa Sem pr. Hvalstad Jernbanestation, E. Blakstad i Asker og Kjøbmand Gunnerius Pettersen, Nittedalen. Fra førstnævnte leveres Flisen efter en Pris af Kr. 20,00 pr. ny Favn, frit oplæsset paa Jernbanen ved Hvalstad. Med en saadan Favn tækkes 79 m 2 Tagflade med tredobbelt Tækning. Flisen leveres bundtet med Staaltraad, naar den skal forsendes længere Distancer. Af en Favn bliver der 14 å 15 Bundter. Tækningen udføres paa samme Maade som ved den kløvede Flis. Istedetfor Lægter bruges hyppigst simple Bord med et lidet Mellemrum mellem hvert, saa Luften kan spille paa Flisens Underflade og bevare den mod Forraadnelse. Bordene beskytter Flisen noget bedre mod til fældige Stød end Lægterne. Afstanden fra Overkant til Overkant mellem hvert Bord eller hver Lægte gjøres =16 cm., naar Sponens Længde er 50 cm. Har denne andre Di mensioner, og Længden i Centimeter kaldes 1, saa er Afstanden i Centimeter x fra Overkant til Over kant af Underlaget x = —^— . Det nederste og underste Flisetag ved Tag skjægget lægges af 16 cm. lange Flis; det

derpaa hvilende Lag No. 2 af 18 cm. Længde og Lag No. 3 af fuld Længde, 50 cm. Disse 3 Lag ligger paa hinanden med nederste Ender lidt udenfor Tagskjægget, saa Våndet løber frit af.221 Hvert efterfølgende Lag, der altid bestaar af Flis af fuld Længde, trækkes med sin nedre Ende 16 cm. op, og Kanterne indrettes ved en Planke, der kan forskyves opover Tagfladen, eftersom Tæk ningen skrider frem. Spigerne slaaes ind i Kanterne mellem de to hinanden noget overdækkende Naboflis i saa lang Afstand fra nedre Ende, at Spigerhovederne dækkes af det ovenfor liggende Lag. Ved Mønnet bøies Flisene over fra begge til stødende Tagflader og fastholdes ved to i Mønnet sammenstødende Bord. De høvlede Flis er nemlig saa bøielige, at dette lader sig gjøre. Ved Gavlerne anbringes Vindskier. Det er af stor Vigtighed for Flisenes fremtidige Varighed at undersøge før Paalægningen, hvilken Ende af Flisen der skal ligge ned. Ved Høvlingen bliver nemlig flere Træfibre overskaarne, og det er da om at gjøre, at Flisene ligger saaledes paa Taget, at Fibrene gaar med Vandløbet og ikke imod samme. Naar man bøier svagt paa Flisen, saa ser man strax, i hvilken Retning Fibrene gaar. Lagdes Fibrene imod Vandløbet, saa vilde Vån det trænge ind imellem disse og hurtig ødelægge Flisen. Naar de derimod ligger med Vandløbet, saa skyder Fibrene Våndet fra sig. Den høvlede Flis er som oftest noget krum. Man passer da paa at lægge den konvexe Side opad ved samtlige Lag undtagen det nederste 16 cm. lange Lag, der vender den konkave Side af Krumningen opad. Ved «Beitningen» bruger man ogsaa istedetfor den foran beskrevne Opløsning at opløse 9 1. Salt og 2 kg. Jern- eller Kobbervitriol i 100 1. Vand og lade Flisen staa heri i 12 Timer. Dette sker da som oftest paa den Maade, at Flisen sættes paa Kant i et Kar, hvori Beitnings vædsken heldes, indtil den naar omtrent halvveis op paa Flisen, altsaa ca. 25 cm. Man sætter ned i Opløsningen den Ende af Flisen, som skal vende nedad paa Taget, og maa altsaa paa Forhaand have undersøgt, i hvilken Ret ning Fibrene gaar. Den halve Del af Flisen, som ikke impregneres eller «beites», bliver paa Taget overdækket af de paa følgende Lag,* idet man erindrer, at kun ca. 1/3 af Længden er synlig paa Tagfladen. Naar Solen en Tid har virket paa den «beitede» Flis, faar denne næsten en sort Farve. Den übei tede bliver med Tiden graa. Det er ikke usandsynligt, at det vilde være fordelagtigt at impregnere Flisen med Asbest, hvor ved den bliver ildsikker; men da denne Methode endnu ei har været forsøgt, kan man ikke udtale nogen bestemt Formening herom. Forsøg i Udlandet har vist, at naar Træ be stryges med Asbest, saa brænder det ikke, og det ligger derfor nær at anstille Forsøg hermed ved Flisen. Impregnering med Kobber- eller Jernvitriol gjør vistnok Flisen mindre let antændelig, men dog ikke ildsikker, og det kan derfor være risikabelt at an vende Flisetage paa Beboelseshuse. Derimod er det fordelagtigt paa Grund af deres Lethed og Prisbillighed at benytte dem ved Ud huse, Magasiner, Ishuse og andre Bygninger, hvor man ikke har Ild. Den gjennemsnitlige Varighed for et Flisetag angives af Enkelte at være 20—25 Aar; men den er sandsynligvis meget større. Man har ialfald i Solør og Østerdalen ældre Flisetage, ligesom man fra Sverige har Exempler paa saadanne Tag, der har staaet 70 å 80 Aar og fremdeles er i god Stand. Den kløvede Flis skal forresten holde sig læn gere end den høvlede. Et Flisetag bør ikke være fladere, end at Tag høiden er 1/i af Husets Bredde. For Steilheden er der derimod ingen Grændse, idet man godt kan tække Kirketaarne eller endog lodrette Yægge med Flis. c. Tækning med Sjingels. Sjingelen skjæres, som sagt, paa Cirkelsag. Den gjøres i Regelen 40 cm. lang, 10 cm. bred og af ulige Tykkelse i Enderne, idet den oventil er Va cm. og nedentil 1 cm. tyk. Dette gjøres for at faa Sjingelen til at ligge tættere paa hinanden paa Taget. Ved Tækningen med Sjingels er denForskjel at mærke, at de ikke ligger paa hinanden, men Kant i Kant ligedan som Skifer. De underliggende Sjingels skyder 13 cm. frem foran de overliggende, saa at Tagfladen altsaa bli ver dækket af 3 Lag Sjingels paa hinanden, lagt i Forband. Hvis de nedre Ender afrundes, saa faar Taget derved et smukkere Udseende. Afstanden mellem Lægterne er den samme som Fremspringet, altsaa 13 cm. Af hver Sjingel bliver synlig paa Taget en Flade = 13 X 10 cm- Til Tækningen medgaar der 60 Sjingels pr. m 2. Sjingelen impregneres med Vitriol ligedan som den kløvede og høvlede Flis; men da den er tyk kere, maa den staa længere Tid i Opløsningen.222 i Dens Varighed angives at være 30—40 Aar; men den er maaske større. d. Det oldnorske Spontag. Vore Forfædre forstod at tække med Spon paa en udmærket og kunstmæssig Maade, der fortjener paanyt at optages i vore Dage. De gjorde Sponen tykkere i den ene Ende end i den anden for at faa en tæt Sammenslutning, saa at Materialvinkelen afviger saa lidet fra Tagvinke len som muligt. Fig. 592 og 593 fremstiller exempelvis Tæknin gen ved Borgunds Kirke i Lærdal, Fig. 593. De enkelte Spon er her 52 cm. lange og 10V2 til lIV2 cm. brede. Deres Tykkelse i den nederste tilspidsede Ende er 2V2 cm. og i øvre Ende omtrent 3 mm. Skiftegangen er 21 cm.

Herved kommer altsaa hver Spon til at strække sig omtrent 1/i ind under den tredie ovenforliggende, saa Tækningen altsaa bliver tredobbelt. • Den nederste Sponrad ved Tagskjægget er ikke spids, men afrundet. Tilspidsningen i nedre Ende letter Vandafløbet og samler Våndet i et Punkt midt paa Sponene. Den giver ogsaa Taget et smukt, belivet Ud seende. Tækningen er udført paa et underliggende tæt Bordtag, da dette tillige danner Kirkens Loft. Sponen er fæstet til dette ved Trænagler. 8. Halmtage. Halm og Torv hører til de saakaldte primitive Tækningsmaterialier. Halmtagene er meget billige, tætte og lune, men overmaade ildsfarlige og af liden Varighed, gjennemsnitlig 12—15 Aar. Halmtækning kommer kun til Anvendelse paa Spærretage. Afstanden mellem Spærrerne kan være 1,2—1,5 m. Den sliurtærskede Rughalm er den bedste at benytte; men man kan ogsaa bruge Hvedehalm. Tækningen begynder nedenfra ved Tagskjægget og fortsættes lagvis opad mod Mønnet. Efterat Halmen er udbredt paa Tagfladen til passende Tykkelse, bindes hvert Lag sammen til 2 Lægter paa den Maade, at man ovenpaa Halmen lægger ca. 2 cm. tykke Hasselkjæpper (Tække kjæpper). Disse bindes fast til Lægterne ved Hjælp af Tækkegarn (tjærede Hampeliner), glødet Staaltraad eller tynde Vidjer. Baandet føres rundt Lægten og Kjæppen og strammes til, hvorved Halmen hol des fast. Tagfladen maa være brat, Taghøiden helst ikke under Halvparten af Bygningens Bredde. Paa G-rund af Ildsfarligheden anvendes ikke Halmtage paa Beboelseshuse, men kun til mere afsides liggende Udhuse, hvor man ikke kan befrygte, at der falder Ildgnister ned paa Taget. I militære Øiemed bruges Halmtage ofte paa de saakaldte Leirhytter. Halmen renses godt og ordnes, saa alle Stråa ligger i samme Retning. Der anbringes intet Bordtag under, men kun tykke Lægter i en indbyrdes Afstand fra hinanden af 30—50 cm. Halratagets Tykkelse bør være 30 cm.223 Den indbyrdes Afstand mellem hvert Baand er ca. 40 cm. Det ovenfor liggende Halmlag lægges saa langt ned paa nedenfor liggende, at Hasselkjæppene dæk kes. (Fig. 594 a). Naar man er kommen op til Mønnet, saa an vendes over dette ikke Bundter, men løs Halm, der bør være saa lang som muligt. Denne anbringes saaledes, at Halmens Midte kommer ret over Møn net, og at Halmlagets Tykkelse sammesteds bliver ca. 20 cm. Fig. 594 a. Ved Mønnet udføres Tækningen paa forskjellige Maader. Man kan f. Ex., som i Fig. 594 a fremstillet, lægge Halmen langs efter Mønnet og holde den fast ved de saakaldte Kragetæer, d. e. korte Træ stykker (helst af Egetræ), der fastholdes over Møn net ved Trænagler. Den indbyrdes Afstand mellem Kragetæerne er i Almindelighed 1/s m. En anden Methode bestaar i at bøie Halmen over Mønnet og holde den fast ved Hjælp af Læg ter ovenpaa, der forbindes med de underliggende Lægter ved Træskruer eller ved tykkere, glødet Staaltraad. Enkelte Steder pleier man ogsaa at danne Møn net af Græstorv eller Bord. I Østerrige har man i den senere Tid indført følgende afvigende Fremgangsmaade ved Tækning med Halm: Førend Halmen bringes op paa Taget, bundtes den sammen ved Staaltraad eller tynde Vidjer til 15 å 20 cm. tykke og 80 å 90 cm. lange Bundter. Der slaaes kun et Baand om hver Bundt i ca. 15 cm. Afstand fra dennes ene Ende. Lægterne, der er 5 til 7 cm. tykke, anbringes i en indbyrdes Afstand fra hinanden = 30 cm. fra Midte til Midte. Den nederste Lægte fæstes lige ved Tagskjægget, den øverste ca. 20 cm. fra Mønnet. Halmbundterne fæstes tæt sammen Side om Side til Lægterne ved Staaltraad, idet man begyn der først ved Tagskjægget og binder nederste Bundte rad fast til næstnederste Lægte (Fig. 594 b). Fig. 594 b. For at holde Halmen fast ved Mønnet, hvor den er mest udsat for Vindens Angreb, anbringes oven paa 2 Lægter eller helst runde Stænger, der surres fast ved Staaltraad eller Vidjer enten til de øverste Lægter ovenpaa Spærrerne (Fig. 594 b) eller til en rund Stang, der anbringes under Mønnet (Fig. 594 c)- Fig. 594 c. Denne østerrigske Halmtækningsmethode er me get at anbefale. Den blev benyttet hos os i 1891 under Ingeniør troppernes Øvelser med Opsætning af Leirhytter paa Helgelandsmoen. Man havde tidligere sammesteds anvendt den ældre i Fig. 594 a fremstillede Methode; men man fandt, at den østerrigske er meget bedre, da den tilsteder en hurtigere og bekvemmere Tækning samt skaffer meget tætte Tåge, hvortil kommer den For del, at Reparationer er lettere at udføre. Efter fuldført Arbeide bliver Taget pudset og de løse Stråa fjernede. Ved Gravlerne anvendes Vindskier. Den Mand, som udfører Tækningsarbeidet, bør224 <: helst ikke staa paa Lægterne, men paa en horizon tal Tømmerstok, der fæstes til Mønnet ved Touge, et i hver Ende af Stokken. Ved at slåa Løkker paa Touget om Stokkens Ender kan denne flyttes successivt opover Tagfladen, eftersom Arbeidet skrider frem. Stokken kan selvfølgelig ikke hvile eller glide paa Halmtaget, men maa have et Underlag, der be staar i en anden lang Tømmerstok, der stilles med den ene Ende paa Marken i en saadan Afstand fra Husvæggen og med saadan Skraaning, at Stokken kommer til at hvile mod Tagfladen med samme Heidning som denne og

naa op til Mønnet. I 4 m. Afstand fra denne Stok opstilles en lang Stige aldeles paa samme Maade og i parallel Retning med samme. Den horizontale, flytbare Stok, hvor paa Tækkemanden staar, hviler da med sin ene Ende ovenpaa den skraatstillede Stok og med sin anden Ende paa Stigen og har derved faste Under støttelsespunkter. Da den er 4 m. lang, saa tækkes altsaa et Stykke af Taget fra Tagskjægget til Mønnet i 4m. Bredde ad Gangen, hvorefter Stigen og Stokken flyttes saa langt til Siden, at Nabostykket af Tag fladen kan tækkes. 9. Torvtage paa Næver Torvtagene staar med Hensyn til Ildsikkerhed og Varighed betydelig over Halmtagene; men de koster mere og belaster Tagværket med en større Vægt. Det er en meget gammel Tækningsmaade her i Landet og brugtes saagodtsom udelukkende ved de gamle Skaaler eller Ildhuse. Da disse Røgstuer intet Loft havde, var det nødvendigt at benytte et Tækningsmaterial, der skafFede et lunt Tag, og hertil var Torven særdeles vel skikket. Denne ældgamle Tækningsmethode har holdt sig ned til vore Dage. Man finder ikke saa sjel den i vore Fjeldbygder og i enkelte af Sødistrik terne Huse, der er tækkede med Torv, og hvor der voxer en frodig Græsvegetation eller endog smaa Buske og større Træer paa Taget. Man ser ogsaa undertiden, at Gjedernegaar om kring og spiser deroppe. Som Underlag for Torvtækningen benyttes altid et staaende Bordtag, der enten kan beståa af Bord Kant i Kant eller helst lagte som Over- og Under liggere, der er hondragne. Tagværket anordnes derfor bedst som et Aase tag, saa at Bordene kan spigres direkte paa Aaserne. Tagets Heidning kan ikke variere inden vide Grændser, men maa være H= —. Er det brattere, saa glider Torven af, og er det fladere, saa hindres Vandafløbet. Ovenpaa Bordtaget anbringes et Lag jSTæver, der er det egentlige vandtætte Dække, medens den ovenpaa liggende Torv beskytter mod Temperatur vexlinger og gjør Taget lunt og mere varigt. Næverpladerne vælges saa store som muligt og lægges saaledes, at de ovenforliggende overdæk ker de nedenforliggende. Bedst er det at lade denne Overdækning være saa stor, at Næverlaget bliver dobbelt. Næveren fæstes til Tagbordene ved smaa Stifter. For at holde imod Torven, saa den ikke skal glide af Taget, sætter man et Bord paa Kant nede ved Tagskjægget. Dette støttes af paaspigrede Grene med Knæer. Torven skjæres i store, kvadratiske Plader, helst med en Sidelængde af 30 cm., og anbringes paa Nævertaget i et dobbelt Lag, saaledes at det underste Torvlag vender Græssiden nedad og det ovenpaaliggende Græssiden opad. De to Lag Jægges i Forband, saa at Fugerne dækkes. Ved Gavlerne anbringes Vindskier, forat ikke Vinden skal rive Torven af Taget. Undertiden bruger man at lægge Bord ovenpaa Torvtaget. Hensigten hermed er dels at holde Tor ven bedre paa sin Plads og dels at beskytte den mod voldsomme Regnskyl. I Østerdalen, hvor Torvtækningen tidligere var den eneraadende, finder man undertiden nu gamle Torvtage, ovenpaa hvilke er lagt et steilere Bord tag, der er tækket med Teglsten. Saadanne Huse faar besynderlige Vindskier, der tiltager i Bredde opover mod Mønnet, fordi Torv taget er fladere og Tegltaget steilere. Torv og Halm hører, som sagt, til de primitive Tækningsmidler. I Klasse hermed staar ogsaa de i andre Lande brugelige Rørtage samt Løvtagene. Vitruy fortæller, at de barbariske Folkeslag brugte at tække med Løv. Ogsaa nutildags bruges Løv meget i Form af store Blade. Ifølge Carl Bock"s Reisebeskrivelser benyttes saaledes overalt i de indiske Lande og deres Arki pel store Palmeblade til Tagtækning. Det er især Nipapalmens kløvede Blade, som anvendes i dette Øiemed. Torvtagene benyttes ikke udelukkende i vort225 Land, men ogsaa andre Steder, som f. Ex. i Alpe egnene og i Baiern. I sidstnævnte Land bruges tjæret Papir som Un derlag for Torven istedetfor Næver. Bordtaget bliver først tjærebredt og derpaa strøet Aske, hvorpaa anbringes flere Lag tjæret Papir. Ovenpaa Papirlagene strøes fin Sand, kvor efter Torven paalægges. 10. Simple Bordtage. De simple Bordtage er billige og lette, men vanskelige at faa tætte samt meget ildsfarlige og uvarige. De bruges derfor aldrig paa Beboelsesliuse, men kun paa Skur eller midlertidige Bygværker. Man kan anbringe Bordene enten i parallel Retning med Spærrerne, altsaa løbende fra Mønnet ned til Tagskjægget, eller i horizontal Retning, d. e. lodret paa Spærrerne. Bordtaget kan med andre Ord være enten staa ende eller liggende. Førstnævnte er det alminde ligste. Våndet løber da let af, især hvis Bordene er høvlede. Sidstnævnte kræver et steilere Tag; thi da det ovenfor liggende Bord maa ligge med Kanten op paa det nedenfor liggende, bliver Mate rialvinkelen meget mindre end Tagvinkelen og Vand" afløbet derved ikke saa let. En Høvling af Bordene vil ogsaa her hjælpe til, at Våndet hurtigere løber af. Det staaende Bordtag dannes hyppigst som hondragne Over- og Underliggere. Afstanden mellem Spærrerne kan være 11/I 1/*— IV2 m. og mellem Rafterne eller Spigerslagene lige ledes 174-172 m. Har man et Aasetag, saa slipper man selvføl gelig at brage Rafter, idet Bordene spigres umid delbart paa Aaserne. Istedetfor Over- og Underliggere kan man og saa lægge Bordene Kant i Kant eller

pløie dem sammen og dække Stødfugen med en List (Fig. 595). Fig. 595. Hvis man anbringer smaa Furer eller Indsnit i Bordene ved Siden af eller under Dæklisten, saa ledes som vist ved B, C og D, saa vanskeliggjøres derved Vandets Indtrængen gjennem Stødfugen. Mønnet tættes ved 2 Bord paa den i Fig. 596 viste Maade. Det ene, som vender mod den mest Kolderup : Husbygningskunst. fremherskende Vindside, overdækker det andet ca. 10 cm. Fig. 596. Anbringer man i Underfladen af det oversky dende Bord en Not og i Kanten af det andet en Fjær, der griber ind i Noten, saa tilveiebringes derved en bedre Tætked. Man faar et tættere, men tillige kostbarere Bordtag, hvis man gjør dette glat og spænder Lær red over hele Taget. Dette Lærred bestryges med Tjære, hvori drysses Hammerslag og Sand. En endnu kostbarere Methode er den saakaldte Kalfatring; thi da maa Taget tækkes med 7:—9 cm. tykke Planker istedetfor Bord. Stødfugerne gjøres isaafald kileformede (Fig. 597), saa at de oventil er 6 mm. brede, medens de neden til slutter tæt sammen. Plankerne tages saa brede som muligt for at faa det mindst mulige Antal Fuger. M', Fig. 597. I de kileformede Fuger inddrives med en Mei sel Drev (plukket Taugværk). Dog fyldes ikke hele Fugen hermed; men man lader tilbage ca. 6 mm. Dybde, der fyldes med smeltet Beg. Inden denne Beg er stivnet, anbringes ovenpaa langs Fugen en 9 cm. bred Strimmel af Seildug eller tykt Lærred, der spigres fast til Plankerne paa begge Sider af Fugen og overstryges med Beg. Derpaa bliver hele Tagfladen indsmurt med Tjære, hvori er smeltet en Del Beg, og be- strøet med Hammerslag eller Sand. Tjærestrygningen og Sandstrøningen maa gjentages næste Aar og derpaa hvert 2det eller 3die Aar, alt efter Bygningens mere eller mindre udsatte Beliggenhed. Til Bordtagets og1 Listernes Paaspigring anven des helst Spiger med runde Hoveder, da disse bedre hindrer Våndet i at trænge ind i Spigerhullerne. Vil man være rigtig omhyggelig, saa kan Ho_ vederne indvikles med Drev, og Spigerne dyppes i Olie eller Tjære, førend de slaaes ind. De maa226 Være saa lange, at de rækker 6—9 cm. ned i Raf terne eller Tagaaserne. Det liggende Bordtag er fremstillet i Fig. 598. Fig. 598. Denne Slags Tækning anvendes kun ved provi soriske Bygninger, hvor Tagfladen er steil, H helst B 2 " Hos os vil man hyppigst finde Tækningsmetho den benyttet i Nærheden af Bergen. Aarsagen er formodentlig den, at den bergenske Last er meget kortere end den østlandske, saa at Tagskraaningens Længde i Regelen er større end Bordlængden. Bordene overdækker hinanden 7—9 cm. Ved Tagskjægget maa som Underlag for neder ste Bord bruges Kiler. For at spare Spiger og undgaa at beskadige Bordene, saa disse bagefter kan være lige gode til anden Benyttelse, er det meget hensigtsmæssigt at anvende S-formede Kroge eller Hager af Baandjern (Fig. 599). Disse Kroge opbæn- ges paa Overkanten af det un- derliggende Bord og bærer der- ved ved sin Form det ovenfor liggende. Det nederste Bord ved Tag- skjægget maa selvfølgelig spigres Fig. 699. godt fast. Krogene kan forarbeides af 3 cm. bredt og 3 mm. tykt Baandjern og anbringes i saadan Afstand fra hinanden, at der paa et 4x/2 m. langt Bord kommer 3 Kroge. De liggende Bordtage maa som sagt være me get steilere end de staaende. Sidstnævnte leder vistnok Våndet bedre af, jo brattere Tagfladen er; men de bliver da mere ilds* farlige, idet man ikke kan gaa paa en altfor brat Tagflade. Det er derhos en stor Beskyttelse mod Ilds vaade, hvis Sneen kan blive liggende paa Bordtaget om Vinteren. Taget bliver derved tillige lunere. Af disse Grunde pleier man i Tyrol og Schweiz at give de staaende Bordtage en Høide = 7s af Bygningens Bredde og sætter som almindelig Regel, at Heidningen ei bør være større end H = -j- Og ikke mindre end H = -^. Dette gjælder, naar man brnger høvlede Mate rialier. Er de uhøvlede, saa bør Taget neppe væreT> fladere end H = -^-.o 11. Glastage Glas er intet almindeligt Tagtækningsmaterial i den Forstand, at Beboelsesliuse i sin Helhed tæk kes hermed. Glastage anvendes kun paa Bygninger, hvor man ønsker Belysning ovenfra, og hvor man ei kan faa den fornødne Lysmængde gjennem Vinduer i Ydervæggene. Som oftest bliver da ikke hele Tagfladen, men kun en Del af samme tækket med Glas. Det er især ved Jernbanehaller, Udstillingsbyg ninger, Drivhuse, Værksteder etc, hvor Glastæk ningen spiller en Rolle. Det er en vanskelig Sag at faa et Glastag tæt. Arbeidet maa udføres med megen Omhu og Forsigtighed. Taget maa ikke være for fladt; Høiden ikke under 1/i af Bygningens Bredde, helst l/s eller mere. Ved flade Glastage vil Sneen let gjøre Skade, ligesom den er vanskelig at fjerne. Støv og Smuds sætter sig hurtigere imellem Pladerne paa et saa dant Tag, hvorved Lyset formindskes. Det saakaldte Svedevand, der danner sig i koldt Veir paa Undersiden af Glaspladerne paa Grund af Vanddampenes Kondensation mod de kolde Plader, har vanskeligere for at løbe væk og falder da som Draaber ned i Husets Indre. Man anvender Glasplader af meget forskjellige Dimensioner og Tykkelser. Erfaring har imidlertid vist, at det ikke er fordelagtigt at benytte altfor svære Plader. Regjeringsbygmester

Schwering i Hannover, der har gjort Glastækningen til Gjenstand for Special studium og leveret en længere Afhandling herom med Beregninger og Observationer i «Zeitschrift des Architektur- und Ingenieur-Vereins zu Hannover» 1881. fremhæver, at Glaspladernes Tykkelse ikke bør være over 10—12 mm. (Maximum 15 mm.), fordi tykt Glas let gaar itu ved pludselige Tempe raturforandringer, f. Ex. ved koldt Regn om Som meren eller ved Hagl. Det er fordelagtigst for Vedligeholdelsesudgif227 > terne, at Pladernes Længde ei overstiger 1 m. og deres Bredde ikke 0,5 m. Med 50 cm. Sprosseafstand vil 6 mm. tykt Glas være fuldkommen stærkt nok til at kunne taale en Belastning (Vind og Sne) af 200 kg. pr. m 2 i lod ret Retning mod Glaspladen, ligesom den ogsaa vil kunne taale Haglveir. Der er da regnet med 3-dob belt Sikkerhed. Under samme Forholde kan Sprosse afstanden for 5 mm. tykt Glas sættes =44 cm., for 4 mm. Tykkelse = 35 cm., for 3 mm. = 27 cm. osv. Glaspladerne hviler paa Sprosser, hvis Retning er parallel med Vandløbet, d. e. fra Mønnet ned mod Tagskjægget, og hvis indbyrdes Afstand sva rer til Pladernes Bredde. De horizontale Fuger tættes ved, at Pladerne overdækker hinanden. Man har fundet, at smaa Glasplader, saaledes som de i Regelen bruges ved Drivhuse, holder tæt tere mod Regn, naar Overdækningen i Lagerfugen ikke overstiger 3 cm., end om man forøger den til 10—20 cm. Anvendes derimod store, støbte Glasplader, saa maa Overdækningen være 10—15 cm., fordi disse Plader er mere ujevne. Pladerne bør helst afrundes eller tilspidses i nedre Kant; thi derved samler Våndet sig i et Punkt paa Midten og breder sig ikke saa meget ud til Siderne. Sprosserne kan være af Træ eller Jern. Ved Drivhuse er Træsprosser det almindeligste. Taget konstrueres i Regelen ved disse Huse paa følgende Maade: Spærrerne gjøres B—lo8—10 cm. brede og 13—20 cm. høie. De anbringes ien ind byrdes Afstand fra hinanden = 2—2,5 m. Imellem disse og i parallel Retning med samme indsættes 3—4 cm. brede og B—lo8—10 cm. høie Spros ser i en indbyrdes Afstand fra hinanden af høist 30 cm. Saavel i Sprosserne som i Spærrerne skjæres Falser for Glasset. Da Sprosserne er for svage til at kunne ligge frit paa hele sin Længde fra Tagskjægget til Møn net, understøttes de paa hver 2 m. ved Jern paa høi Kant, der fæstes til Spærrerne. Glaspladerne kittes i Falserne ligedan som al mindeligt Vindusglas. Istedetfor Kitning har man ogsaa undertiden, men sjeldnere, ladet Glaspladerne hvile paa Strim ler af Filt (a—a), der lægges i Falserne (Fig. 600), Over Fugerne anbringes da en halvrund List b, der skrues fast til Spærrerne og overdækkes med en Zinkstrimmel. Ved dennes Sammenstød med Glas pladerne indlægges lidt tjæret Garn. Fig. 600. Jernsprosser er fordelagtigere at bruge end Træ sprosser ved store Glastage. Man benytter da en af de i Fig. 601, 602, 603 eller 604 fremstillede Former. Sidstnævnte ansees for den bedste. m h §p Fig. 601. Fig. 602. Fig. 604.Fig. 603. Ved Anvendelse af saadanne Kanaljern kan Glaspladerne trykkes mod Kitunderlaget ved Hjælp af en Fjær og en Skrue (Fig. 605). Man bruger ogsaa blødt Træ eller Filt mellem Glasset og Jernet; dog ansees Kit for bedst; thi saavel Filten som Træet ødelægges hurtigt af Fugtigheden. Fig. 605. Hvis Sprosserne har det i Fig. 603 antydede Tversnit, saa ophænger man paa samme en Strim mel Zink, der formes saaledes, at man baade faar Oplagsflade for Glaspladerne og en Rende til Bortledning af Svedevandet (Fig. 606). Kitten fæster bedre til Zink end til Jern. Ved smaa Spændvidder udelades undertiden Jernet ganske, og Spærrerne ^<^KJ dannes udelukkende af Zink, saaledes Fig. 606. som Fig. 607 fremstiller. Anvendes det enkelte | Profil, saa kan man simpelthen bruge Kitning (Fig. 608)- Benyttes Filtun- derlag (Fig. 609), saa pleier man at tætte Fig. 607. ved Hjælp af Trælister, Fig. 608. overdækkede af en Zinkkappe. Mellem sidstnævnte og Glaspladerne tættes yderligere med tjæret Garn. Svedevandet kan bortledes gjennem en under Sprossen anbragt profileret Zinkrende. Fig. 610 viser Glaspladerne lagt umiddelbart paa Jernsprosser uden Underlag, men med Kitning over, og under en Svedevandsrende af Zink. Denne228 optager tillige det Slagregn, som maatte trænge ned imellem Stødfugerne. Fig. 609. Fig. 610 Denne Anbringelsesmaade er meget almindelig i England. Ved det i Fig. 602 fremstillede Profil anvendes ogsaa Svedevandsrender, f. Ex. som i Fig. 611. Undertiden bruger man ogsaa at profilere selve Jernsprossen, saa at den kan tjene til Bortledning af Svedevandet og det muligvis indtrængende Over vand. Fig. Cl 2viser et Exempel herpaa. Fig. 611. Fig. 612. Der varieres forøvrigt paa mange forskjellige Maader, som vi her ikke skal gaa nærmere ind paa. Man anvender enten Uæst Glas eller støbt Glas til Tagtækningen. Førstnævnte forekommer ikke i Handelen i tyk kere Plader end 6 mm. Sættes Sprosseafstanden i cm. = x, Glastykkelsen i cm" — h og den valgte Sikkerhedskoefficient for Glasset = n, saa kan Dimensionerne beregnes efter følgende Formler, idet man gaar ud fra en Totalbelastning i vertikal Retning mod Glas pladerne == 200 kg. pr. m 2: (I Tyskland regner man i Rege len kun 120 kg. pr. m 2for

Glastage"). a. For støbt Glas: b For blæ s t Glas: Er Glaspladernes Længde i cm. — 1 og n, som foran nævnt, den valgte Sikkerhedskoefficient, saa kan man regne, at der pr.- 100 m 2Tagflade aarlig gaar itu følgende Antal ro2 Glas : Heraf sees, at det er ufordelagtigt at bruge længere Grlasplader end 1 m. Jo større Sikkerhedskoefficienten vælges, desto mindre bliver Vedligeholdelsesudgifterne, medens Anlægsudgifterne voxer, og omvendt. Den fordelagtigste Værdi for n er den, hvor Summen af Anlægs- og Vedligeholdelsesudgifterne bliver et Minimum. Tagrender og Nedløbsrør. Hvis Tagvandet havde frit Fald ned fra Tag skjægget, vilde Vinden drive Våndet ind mod Vægge, Vinduer etc. og gjøre disse fugtige, hvorved Huset vilde lide Skade. Selv om Vinden ikke direkte drev Tagvandet ind paa Væggene, saa vilde dog disse fugtes rundt Sokkelen, idet de nedfaldende Draaber delvis springer tilbage fra Brolægningen ind paa Væggen. For at forebygge disse Ulemper, samler man Tagvandet i liggende Render under Tagskjægget. Fra disse ledes det videre ned gjennem vertikale Nedløbsrør og føres væk, saa Væggene ikke fugtes. De liggende Render eller de saakaldte Samle render forarbeides i Regelen af ZinJc No. 12 eller 13. Galvaniserede Jernplader ansees for endnu bedre, men de koster mere. I den nyere Tid forekommer ogsaa meget i Handelen Støbejernsrender. Hos os er dog Zinkrenderne de almindeligste. Paa Landet bruges hyppig Render af Træ. De forarbeides da bedst af fedt Furutømmer, der ud hules og afrundes. I Byerne er Trærender forbudte, da de er ilds farlige. Samlerendens Tversnit har Form af en Halv cirkel. Størrelsen maa rette sig efter Tagfladernes Areal, idet Renderne maa være tilstrækkelig store til at kunne optage al den Vandmasse, som under voldsomme Regnskyl løber ned langs Taget. Bredden oventil varierer i Almindelighed fra 12—18 cm. Dybden er B—l2 cm. Renderne ligger ikke aldeles horizontale, men har et svagt Fald til Siden af 1 paa 100 å 1 paa 200, forat Våndet ei skal blive staaende stille, men ledes bort til Nedløbsrenderne. I Almindelighed ligger Samlerendens høieste Punkt midt paa Bygningen med Fald til begge Sider. For Udseendets Skyld bør Rendens hele Fald ikke overstige 4 cm. Er nu Faldet 1 cm. paa V/2 x= y 3 . 88,9 h f* h== 0,0112 . V n . x Yl i/T x = V . (48, 4h + 20) h = 0,0207 . -J- . X -f- 0,413 q =I — -i- 0,5] .1, naar ler under 1 m. , og q = |— -f- O^J . P for Værdier af 1 over 1 m .229 m., saa faar man paa 6 m. Længde 4 cm. Fald. Naar Renderne altsaa fra Midten af Bygningen har Fald til begge Sider, saa bliver Maximumsaf standen mellem Nedløbsrørene = 12 m. Samlerendens Yderkant bør ligge ca. 3 cm. under Tagfladens Flngt for ikke at skades af Sne" og Isskred. Renden bæres af Jernbøiler eller Rendejern, der spigres fast til Tagspærrerne eller Bordtaget. (Fig. 613). Fig. 613. Disse Rendejern anbringes i en indbyrdes Af stand fra hinanden af 0,8—1,0 m. De gjøres af 0,6 cm. tykt og 3—4 cm. bredt Fladtjern og maa olie males eller helst galvaniseres. En udmærket Afstivning af disse Rendejern erholdes, naar man paa samme anbringer en Arm a ved en Ring c, der kan sky- Længden x af den Del af Rendejernet, som hviler paa Taget, bør være mindst 1/i m. For at afstive Zinkren- den, indlægges i dens Kan- ter tynde Stænger af Rundt- jern. Er Renderne af Træ> saa kan de, hvis de er af- rundede udvendig, lægges op i Rendejern paa samme Maade som Zinkrenderne. Er de flade paa Under- siden, saa kan de hvile paa Vinkeljern, der spigres til Væggen. (Fig. 615). Den Fig. 615, ydre Kant gjøres da gjerne lidt lavere end den indre for at forebygge, om Renden er fuld af Vand, at dette skal løbe over paa Indersiden og trænge ned imellem Væggen og Panelingen. Som Dekoration kan anbringes en Lista under Trærenden. Den Omstændighed, at Samlerenden maa sæn kes ca. 3 cm. under Tagfladens Flugt for ikke at knækkes eller bøies af Sne- og Isskred, medfører den Ulempe, at Tagvandet i stormfuldt Eegnveir kan kastes ind enten mod Gesimsen eller lavere ned mod Husvæggen, idet det kan regne saa vold somt, at det først stryger over Ilenden. Herved bliver ikke alene Væggen og Vinduerne fugtige, men ogsaa tilsmudsede, da Tagvandet jo ofte er skiddest. For at forebygge denne Ulempe er af Hauff konstrueret en egen Sort saakaldet Tagrendesten til Tækning af Tagnaden ved Tagskjægget lige ovenfor Samlerenden. Denne Sten, der er fremstillet i Fig. 616, har samme Form som den tidligere i Fig. 515 viste S-formede Tagsten, kun med den Forskjel, at den er lidt længere, saa at den rager et Stykke ud over Renden. Det eiendommelige ved den Hauff1ske Tagrende sten er, at den har en Indskjæring eller et Indhak i nedre Kant paa Midten. Bredden af dette Hak er omtrent Vs af Stenens Bredde. Ved Indskj æringens Bund er dannet en Tunge, der har til Hensigt at lede Våndet ned i Renden, idet det paa Grund af S-Formen følger Stenens Midte. Derimod kan Sne- og Isskred gaa over Ren den uden at genere samme, fordi Massen hoved sagelig glider ned langs Stenens opadbøiede Kanter, der fører ud over Renden. Som en anden Fordel ved disse Tagrendestene maa ogsaa noteres, at de dækker ca. 2/a af Samle renden, saa at der ikke falder saa meget Sne ned i denne, hvorved man ikke saa let risikerer, at Ren den

er fyldt med Is, saaledes som Tilfældet kan være, naar den ligger ganske aaben, saa der falder ligesaa meget Sne i den som paa Taget. (Fig. 614), der kan slaaes op og dreies om en Hængsel b, .'"^' naar Zinkrenden skal lægges (f ned eller tages op af Rende- -7 , '-*-# " jernet. Armen a fastholdes =^ ves tilveirs, naar Armen skal Fis- 614- løftes.230 v > » Den store Snemasse faar nemlig ofte ikke Tid til at smelte væk fra Renden i Tøveir, førend der paanyt indtræder Frostveir, og Massen forvandles til Is, der fylder en stor Del af R enden, saa Tag vandet senere flømmer over. Konstruktionen synes saaledes at frembyde flere Fordele ; men den er endnu saa ny, at man ikke har synderlig Erfaring om den. Nedløbsrørene gjøres af Zink eller galvaniseret Jern og har i Almindelighed en Diameter lig 10— 13. cm. Man regner 1—1,2 cm2 Tversnit af Nedløbs rør pr. m2 af Tagfladens Horizontalprojektion. De føres lodret ned langs Væggen og ud over Sokkelen, hvor de ender i et skraat udadgaaende Knæ. Undertiden stikkes de ned i Kloakrør, hvori gjennem Tagvandet føres bort underjordisk gjennem en Kloakledning. (Se herom nærmere under den senere Behandling af Vand- og Kloakledninger). Nedløbsrørene bør ikke bøies i Vinkler udenom Gesimser eller andre Fremspring paa Væggen, men føres ret ned igjennem disse. De bør ikke indmures i Væggen; thi om der fremkommer en Lækage, vil Våndet skade Væggen, og man kan ikke komme til for at reparere dem- Vil man skjule Nedløbsrørene i Væggen, saa maa de ialfald anbringes paa dennes Indside, saa de ligger frostfrit. At Rørene føres lodret ned uden skarpe Vink ler eller stærke Bøininger, er navnlig i vort kolde Klima af stor Vigtighed; thi Bøiningerne vil gjerne sætte sig fulde af Is. For at forebygge Ising er det ligeledes fordel agtigt ikke at gjøre Nedløbsrøret for trangt. Røret fastholdes til Væggen ved Hjælp af kap selformede Jernbaand, fæstede til en Stift, der drives ind i Murfugen eller i Træværket. Det omsluttende Baand kan have en af de i Fig. 617, 618, 619 eller 620 antydede Former. Fig. 617. Fig. 618. Fig. 619. Af disse er de to sidstnævnte de heldigste; thi Ringen kan ved Fig. 619 aabnes om et Hængsel, saa Røret er let at tåge ud ved forefaldende Re parationer. Foran holdes den sammen ved en Skrue med Møttrik. Ved Fig. 620 er Ringen delt i to Dele, der kan skrues sammen. Stiften er fæstet til den bagre Halvdel. Forat ikke Nedløbsrøret skal glide, fastloddes til samme en Zinknæse, der hviler paa Ringen. (Se Fig. 621, hvor a betegner Zinknæsen). Fig. 621Fig. 620. Den indbyrdes Afstand mellem hver Ring bør ikke være over 3 m. Oventil, hvor Nedløbsrøret støder sammen med Samlerenden, bør det have en tragtformig Udvid ning for bedre at sluge Våndet. Det er godt at dække Aabningen med en Jern rist, forat ikke Stenstykker, Blade etc. skal kom me ned i Røret og frembringe en Forstoppelse i samme. Denne Forsigtighedsregel er især at anbe fale, naar der er mange høie Træer i Nærheden af Huset. Paa Landet bruger man undertiden kun Samle render og ikke Nedløbsrør, idet man lader Våndet fra Samlerenden strømme ud gjennem et Par skraat udadgaaende korte Bliktuder. Dette er en meget ilde anvendt Besparelse; thi Væggene undgaar neppe derved af og til at blive fugtede af Tagvandet. Det er kun at «spare paa Skillingen og lade Daleren gaa», noget, som man desværre altfor hyppig gjør i Husbygningskunsten. Nedløbsrørene mispryder en Bygning. Man søger derfor at anordne dem saa lidet fremtrædende som muligt. Danner Bygningens Grundplan ikke blot udad gaaende, men ogsaa indadgaaende Vinkler, saa an bringes som Regel altid Nedløbsrørene i inderste Krog af Vinkelen. Ved Pragtbygninger bruger man istedetfor de underhængende Samlerender at lægge disse ovenpaa og ned i Hovedgesimsen, saa de ikke sees nedenfra. Man maa da anvende megen Omhu paa Forar- beidelsen af E-enderne, forat der ikke skal opstaa Lækager, saa Våndet trænger ned i Murværket.231 I Udlandet har man i den senere Tid ved bedre Bygninger, der er udstyrede med en Murkrone eller Attika, begyndt at lægge Samlerenderne indvendig paa Mørkloftet og derfra bortlede Våndet gjennem de i Husets Indre værende Kloakledninger. Man undgaar derved aldeles de ydre Nedløbsrør. Fig. 622 viser et saadant Arrangement, opfun det af Bygningsraad Knoblaucli i Berlin. Methoden er med Held anvendt ved flere Bygninger i denne By. Fig. 622. Renden er af Træ, indvendig foret med Zink. Den er 23—25 cm. bred og 16 cm. dyb. Den har stærkt Fald til Nedløbsrørene ved Enderne af Bygningen. Våndet falder ned i Samlerenden gjennem en smal slitseformet Aabning langs efter Tagfladen. Denne Aabning, der er 0,6 cm. bred, er dannet af 2 Zink- eller galvaniserede Jernplader, der paa den ene Side gaar ind under Tagtækningsmaterialiet og paa den anden Side op til Foden af Galleriet. Pladerne hænger 25 cm. ned midt over Renden. De enkelte Plader kan frit udvide og sammentrække sig ved Temperaturforandringer, uden at nogen Læ kage derved opstaar. Temperaturen paa Loftet er saa høi, at Våndet ikke fryser i Reneierne. Forat ikke Sne eller Regn .skal drive ind paa Loftet, er til den indre Loftsvægs Stændere og Ramstykke fæstet en Blikplade, der hænger ned i Renden.

Denne Plade er bevægelig om et Hængsel x, forat man kan komme til Renden for engang imellem at gjøre denne ren. Om der i Vintertiden lægger sig fnldt af Sne over den slitseformige Aabning, skader ikke. I Tøveir vil Våndet alligevel trænge ned igjennem denne. Fig. 623 viser et andet Arrangement med ind vendig Bortledning af Tagvandet, der benyttes me get i Wien. Bag Attikaens Fod er lagt en 30 cm. dyb og oventil 75 cm. bred Zinkrende, hvis ene Side stræk ker sig op paa Tagfladen under Tækningsmaterialiet, medens den anden gaar op paa Kanten af Sand stensblokken, der danner Attikaens Fodstykke. For at kunne rengjøre Renden, uden at ved kommende Arbeider behøver at betræde samme, ind lægges ila IXA1XA m. indbyrdes Afstand Fladtjern paa høi Kant (a), fæstet til Tagspærrerne paa den ene Side og hvilende paa Sandstensblokken paa den anden Side. Paa disse Jern lægges et Gangbret b. Tagvandet ledes gjennem 12 cm. Rør (c) ned i Samlerenden d, der gjøres af 4 cm. tykke sammen pløiede Planker, indvendig foret med Zink og oven til dækket af et Laag. Denne Rende er 25 cm. dyb, 22 cm. bred oventil og 18 cm. bred i Bunden. Hovedgesimsen er ogsaa beklædt med Zink og gives Fald bagud mod Attikaen, saa der dannes en Rende, hvorfra fører 8 cm. Nedløbsrør til Ren den d paa Mørkloftet. Denne ligger langs Foden af den forhøiede Loftsvæg og udmunder i Kloakledningen. Tagvan det tjener da til at skylle denne ren. Ved Bygninger, hvor der er Mangel paa rent Vand, kan man samle Regnvandet i en Beholder paa Loftet eller i en Cisterne i Kjælderen for siden at nyttiggjøre det. Tagvinduer Man adskiller mellem to Slags Tagvinduer, nemlig de i Tagets Flugt liggende Vinduer, der i Almindelighed benævnes Tagluger, og de lodret staaende, der nødvendiggjør en Udbygning paa Ta get, en Tagrytter eller saakaldet Ark, der forsynes med særskilt Tag, og i hvis vertikale mod Facaden vendende Væg der anbringes et almindeligt Vindu. Ved Benævnelsen Tagvinduer forstaar Bygnings loven altid sidstnævnte Slags. De førstnævnte kal des stedse i Loven Tagluger. Tidligere forarbeidede man disse af Træ. Nu232 maa de ifølge Bygningsloven altid være af Metal, saavel Kanner som Rammer.* De forekommer i Regelen i Handelen som Støbejernsvinduer. Karmens Sider er rette eller bøietle, eftersom den skal benyttes paa et Tegl stens- eller Skifertag. Størrelsen er af. passet efter Tagstenene, saa man slipper at afhugge disse. Taglugen indtager samme Plad.3 i Tagfladen som et vist Antal Tagsten, og Benævnelsen retter sig da efter dette An tal, saa man adskiller mellem 4 Stens, 6 Stens, 8 Stens, 12 Stens Tagluger osv. Kristiania Bygningslov (§35) bestem mer med Hensyn til Taglugernes Antal og Størrelse, at «paa Tåge af indtil 1 1 ,30 Meters Længde skal mod Graden anbrin ges i det mindste 1 og paa længere Tåge mindst 2 Aabninger i Bordtaget, liver mindst 63 cm2 og let tilgjængelig fra Lof tets Gulv, Taglugerne skulle have Karm og Ramme af Metal». Denne Bestemmelse har nærmest Hensyn til, at Brandfolkene i Ildebrands tilfælde skal have Anledning til at kom me ud paa Taget. For Belysningens Skyld kan det ofte være nødvendigt at have flere Vinduer. Dog indskrænker man gjerne Taglugernes Antal til det mindst mulige; thi de dan- ner altid svage Punkter i Tagfladen, hvor Læ kage let kan opstaa eller Sne fyge ind paa Loftet. Har man Tagværk med forhøiede Loftsvægge, saa foretrækker man at anbringe Vinduer i disse istedetfor at have mange Tagluger. Konstruktionerne af Taglugerne er altid saadan, at Karmens Lysaabning har en opstaaende Kant, hvorover Rammen griber med en Fals. Dette er nødvendigt for at hindre Tagvandet i at strømme ned gjennem Lugen. Udenfor den opstaaende Kant har Karmen en bred Krave, der oventil stikkes ind under Tagste nen og nedentil ligger ovenpaa samme. Yderligere Tæthed tilveiebringes ved Hjælp af Zink- eller Blyplader, saa Tagvandet ei faar Anledning til at trænge ind under Karmen. I Udlandet har man en Mængde forskjellige Konstruktioner af Tagluger, som f. Ex. Sielaffs, Hoffmann's og Unterbergs samt de SiébeVslce og Hoff man'ske Flygeltagluger. Da disse Konstruktioner har mindre Anvendelse hos os, skal vi ikke gaa nærmere ind paa dem. Tagvinduer anvendes, naar der skal indrettes Fig. 623. Beboelsesværelser paa Loftet. Værelset faar der ved et hyggeligere Præg, end om Lyset skulde skaffes ind gjennem en Tagluge. Kristiania Bygningslov (§ 37) bestemmer med Hensyn til disse Konstruktionsdele følgende: «Tag vinduer eller andre over Tagfladen fremragende Bj^gningsdele, der ikke er fundamenterede fra Grrun den af, er underkastede den Indskrænkning, at deres udvendige Høide og Bredde ikke maa overstige 1,75 m. Afstanden mellem saadanne Tagvinduer indbyrdes saavelsom fra Nabotomterne maa være mindst 3,15 m., hvorbos de skulle ligge mindst 85 cm. tilbage fra Murenes Yderside. De skulle være opførte af udmuret Bindingsværk, og deres Tag og Yderflade være dækkede med ildfast Material.» Tagvinduets lodrette Vægge hviler paa Spær rerne. Træffer Vinduet midt paa en Spærre, eller er dets Bredde større end Afstanden mellem Spær rerne, saa maa en af disse afskjæres og de afskaarne

Ender anbringes paa Vexler mellem Nabospærrerne. Saadan Udvexling bør man dog helst søge at undgaa.233 Taget over Vinduet dannes enten som et Sadel tag eller et Pulttag. Førstnævnte tåger sig bedst nd og er übetinget at foretrække. Anvendes Pulttag eller Halvtag, hvilket nu forøvrigt er forbudt i de fleste Byer, saa føres undertiden dette helt op til Hovedtagets Mønne for ikke at faa en Vandsæk i Tag fladen. Lader man Tagvinduets Pulttag støde sammen med Ho vedtaget længere nede paa Tagfladen, saa bør den udvendige Vinkel mellem de sammenstødende Tagflader være saa stump som muligt; thi jo mere denne Vinkel nærmer sig til 180°, desto mindre skadelig bliver Vandsækken. I Udlandet bruger man undertiden bueformede Tåge over saadanne Vinduer. Det bueformede Tag forløber sig saavel til begge Si der som oventil ud i Hovedtaget, saa at Vinduet kun faar den lodrette Frontvæg udåd mod Fasaden og ingen Sidevægge eller Vanger. Denne Slags Vinduer kalder man Flagger mus vinduer. De benyttes ikke hos os. I Fig. 624 og 625 er fremstillet Længdesnit og Oprids af et Tagvindu med Pulttag. Fig. 624. Over Hovedtagets Spærrer kammes Fodstykket a i ca. 11/-*I 1/-* m. Høide over Gulvet og fæstes ved store Spiger. Paa dette Fodstykke nedtappes to Stændere b—b, der oventil for bindes med Ramstykket c- I Stænderne, Fodstykket og Ram stykket udskjæres Falser for Vinduesrammen. Stænderne forbindes yderligere med Spærrerne ved Rige len d. Denne hindrer dem iat trykkes fremover af Pulttagets Spærrer e. For at tilveiebringe Tæthed langs Siderne mod det ned strømmende Tagvand, bør Tagfladerne helde lidt udåd fra Tag vinduets Sidevægge eller Vanger. Dette kan opnaaes derved, at man ovenpaa Taglægterne nærmest Vangerne spigrer kile formede Knægte. Se Fig. 626, hvor aer Spærren, hvorpaa Tagvinduet hviler, b en Taglægte og c omtalte kileformede Knægt. Istedetfor at bruge saadanne Knægte, kan man ogsaa faa Heidning paa Taget fra Vangerne derved, at -man fæster en Lægte til Tagvinduets Inderside paa den høie Kant af Spærren, hvorpaa Tagvinduet staar. Paa denne Lægte spigres atter Taglægterne. For at faa disse til at ligge an paa den næste Spærre, gjennemskjærer man dem halvt og bøier dem ned paa Spærren. I Henhold til Bygningsloven udmures Tagvin duets Fagværk med Mursten eller gives en ildfast Indklædning. Fig. 625 Fig. 626. Det er da hensigtsmæssigt at danne en ca. 3 cm. dyb Fals i Murværket og skyde Tagstenene ind heri samt tætte godt Sammenstødet med Kalkmørtel. Forøvrigt kan ogsaa Tæthed opnaaes ved at lægge Render af Zink eller Bly langs Vangernes. Sammenstød med Taget. Kolderup: Ilusbygningskunst. Femte Afsnit. Indredningen. J- orat et Hiis skal være skikket til Beboelse, er det ikke nok, at det har Ysdgge, Bjælkelag og Tag, men det maa ogsaa indredes. Indredningen bestaar i Anbringelse af Døre og Vinduer, i Opsættelse af Trapper mellem de for skjellige Etager, Paaspigring af Planker eller Bord paa Bjælkelagene til Dannelse af Gulve, Be handling af Vægfladerne med Puds, Paneling, Ta petsering, Loftfladers Pudsning eller Paneling, Op sætning af Ildsteder, Malerarbeide, Glasarbeide, Rørlæggerarbeide etc. For at bringe Huset under Tag har det væsent lig været Mureren og Tømmerjnanden samt Tag tækkeren og Blikkenslageren, som har været be skjæftigede. Ved Indredningen kommer derimod Snedkeren og Maleren samt enkelte andre Haandværkere, som Rørlæggere, Smede, Glasmestre etc. til «at spille Iste Violin». Vi skal i det etterfølgende behandle hvert af de forskjellige Indredningsarbeider for sig, og da først begynde med: I. Døre og Porte. Eftersom Dørene er anbragte i de ydre Yægge eller i de indvendige Mellem- og Skillevægge, ind deles de i udvendige Børe og indvendige do. Førstnævnte tjener til at sætte Huset i For bindelse med det udenforliggende Gaardsrum, aabne Plads eller Gade; sidstnævnte forbinder de forskjel lige Værelser og indvendige Rum med hinanden. Hensynet til, at de udvendige Døre er udsatte for Veirligets Indflydelse (Regn og Sol), medens de indvendige er beskyttede herimod, nødvendiggjør enkelte smaa Modifikationer i Konstruktionsmaaden. Specielt er at bemærke, at Lim ikke holder paa Konstruktionsdele, der bliver vaade. Ved Forte forstaaes ndvendige Døre, som er bredere end 1,6 m. Indkjørselsportes Bredde maa ifølge Kristiania Bygningslovs §40 mindst være 1,9 m. Bedst er det ikke at gjøre dem under 2,5 m. brede. Vi skal senere nærmere omtale Portene og foreløbig kun holde os til Dørene. Man har mange Slags Benævnelser paa disse. Efter det Sted, hvor de er anbragte, og den Brug, man gjør af dem, adskiller man saaledes f. Ex. mellem Gadedøre, Havedøre, Gaardsdøre, JEntré døre, Stuedøre, Salondøre, KjøMendøre, SpisJcammer døre, Loftsdøre, Kjælderdøre, Bryggerhusdøre, Fjøsdøre, Stalddøre, Ladedøre osv. Efter Konstruktionen inddeles de i simple JBord døre eller Tømmermandsdøre og Fyldningsdøre. Af førstnævnte Klasse findes følgende Varia tioner: Aagedøre, Bragspondøre, Lægtedøre og for sJcalede Døre. Efter Bevægelsesmaaden adskilles mellem Fløi døre og Shjvedøre. Førstnævnte er bevægelige om en vertikal Axe ved Hængsler, sidstnævnte kan forskyves til Siden

enten langs Væggen eller ind i en Slitse i samme. Efter Bevægelsesretningen benævnes en Fløi dør for rechts eller links. Hvis man maa aabne den med høire Haand i den Retning, hvori den slaar udåd, kaldes den rechts. Slaar den derimod ud til venstre, saa den maa aabnes med venstre Haand, bruges Benævnelsen links. Efter Bredden inddeles Dørene i enkelte og dob belte. Grændsen mellem disse er ca. lll± m. (Forøvrigt er ikke Bredden alene det bestemmende235 for, om en Dør skal gjøres enkelt eller dobbelt. Ogsaa andre Hensyn kan gjøre sig gjældende, som vi her ikke skal gaa nærmere ind paa). Er Bredden større end 11/*I1/* m., saa anvendes en dobbelt Dør, der altsaa bestaar af 2 Dele, der kan bevæges til hver sin Side. Hvis man lod en enkelt Dør være bredere i Lyset end 1!A m., saa vilde den blive for tung, kræve svært Beslag og være let udsat for at kom me i Uorden ved Kastning, Krympning, Udsvælning eller Synkning. 1 Beboelsesværelser bruges i Almindelighed Fyldningsdøre, og da enten enkelte eller dobbelte, alt efter Værelsernes Størrelse og Bestemmelse. Disse Døre er nemlig de smukkeste og letteste, bevarer bedst sin Form uforandret paa Grund af det rationelle Princip, hvorefter de er konstruerede, og skaffer derfor den tætteste Tilslutning, saaledes som vi senere skal paavise. De simple Borddøre kommer kun til Anvendelse paa Steder, hvor deres tarveligere Udseende gjør mindre til Sagen, saasom i Kjældere, paa Lofte, ved Udhusbygninger etc. Forinden vi gaar ind paa den nærmere. Be skrivelse af disse forskjellige Dørkonstruktioner, skal vi omtale de almindelige Regler for Børenes Placement og Bevægelsesretnmg i et Hus. Det er aldeles ingen ligegyldig Sag, til hvilken Side en Dør bevæger sig, og heller ikke, paa hvil ket Sted i Væggen den er anbragt. Arkitekten maa ved Tegningernes Udarbeidelse have sin Opmærksomhed henvendt paa disse Ting. En hensigtsmæssig Anbringelse af Dørene har stor Betydning for Bekvemmeligheden. Man maa tænke paa, hvad Slags Møbler der skal opstilles i Værelset, og sætte Døren saaledes paa Væggen, at der bliver tilstrækkelig og be kvem Plads tilovers for Sofaer, Skabé, Buffeter, Senge osv. Værelsernes Bestemmelse og Størrelse spiller i saa Henseende en afgjørende Rolle, som vi neden for nærmere skal paavise. Paa Grundplanerne antydes Dørenes Bevægel sesretning ved en liden Pil, paaskrevet r. eller 1. (rechts eller links). 1. Som en Hovedregel maa fremhæves, at der ikke maa anbringes for mange Døre i et Værelse. Man vil i Almindelighed kunne klare sig med 2 eller høist 3 Stkr. Ved mange Døre bliver Væggene for meget gjennemskaarne. Der bliver liden Plads for Opstilling af Møbler, og Værelserne bliver trækfulde. Endvidere skal vi lier under almindelige Reg ler nævne følgende : 2. En Dør bør aldrig anbringes nærmere et Hjørne end 0,5—0,6 m., for ikke at slåa an mod Væg gen. En saa liden Afstand mellem Dørkarmen og Hjørnet tåger sig ikke pent ud og hindrer Op stilling af Møbler ved samme. 3. Afstanden mellem en Dør og en Ovn bør helst ikke være under 2 m., dels for Malingens Skyld og dels for at forebygge, at Dørens Aabning skal bevirke, at der slaar Røg ud fra Ovnen. Naar Døren er saaledes anbragt, at dens Aabning fremkalder et luftfortyndet Hum foran Ovnen, saa slaar Bøgen ud. Dette ånder Sted, naar Døren staar i Nærheden af Ovnen og aabner sig udåd fra Værelset, hvori denne er. Man gjør derfor rettest i at lade Døren slåa ind i de Værelser, som stadig opvarmes, hvis ikke andre af de nedenfor anførte Hensyn kræ ver det modsatte. Ved Centralopvarmning bortfalder selvfølge lig denne Vanskelighed. Er man nødt til at anbringe Døren nærmere Ovnen end 2 m., saa maa man ialfald af Hen syn til Bygningslovens § 60 paase, at intet af dens Træværk kommer Ovnen nærmere end 31 cm., saafremt denne er af Jern. 4. En Dør bør ikke staa nærmere et Vindu end 0,6 m. t Det er væsentlig Hensynet til Udseendet, som nødvendiggjør denne Bestemmelse. 5. De æstetiske Hensyn kræver ogsaa en vis Sym metri i Dørenes indbyrdes Stilling mod hinan den. Har man saaledes en Række Værelser i Flugt, der samtlige bruges, saa Dørene i Rege len staar aabne, da tåger det sig bedst ud, at de anbringes ligeoverfor hinanden, saa man sam tidig kan overse alle Værelser. Har et Værelse kun 1 Vindu, saa bør Døren i Mellemvæggen helst placeres lige overfor dette. Samtlige Døre i et og samme Værelse bør helst have et ensartet Udseende. Med Hensyn til Bevægelsesretningen kan yderligere opstilles følgende Regler : 6. En Dør bør ikke slåa fra et Værelse ud i en smal G-ang for ei at hindre Trafikken. 7. Den bør ikke slåa fra et større Værelse ud i et mindre for Pladsens Skyld. 8. Den bør ikke slåa ind i et Soveværelse, Spise værelse eller Kjøkken, fordi den i Regelen vil være iveien paa disse Steder.236 I større Værelser ber alle Døre vandre ind; ikke en ud og en anden ind. En Dør i en Melleravæg (Tvervæg) bør aab nes til Lyset. 9. For udvendige Døre bestemmer Kristiania Byg ningslovs § 18, at de ikke maa slåa udåd mod Gade eller offentlig Plads, for ikke at hindre Trafikken. TJndtagelser fra denne Regel gjøres for Byg ninger, bestemte til at optage en større Men neskemasse, saasom Kirker, Theatre, Koncert sale, Forsamlingslokaler og deslige. Paa

saadanne Steder er det absolut nødven digt, at Dørene kan aabnes udåd ; thi ellers kan det i Ildebrandstilfælde, eller naar Panik opstaar, let indtræffe, at man ikke kan faa Dørene op, fordi Menneskemassen trænger paa indenfra. Man har i vort Land et sørgeligt Exempel herpaa fra Grue Kirkes Brand. En anden Ting, som ogsaa er nødvendigt at passe paa ved den Slags Lokaler, er, at der er et stort Antal Udgangsdøre, hvorfra man kan komme direkte ud i det Frie. Ringtheatrets Brand i Wien kan i saa Hen seende tjene som et afskrækkende Exempel. Paa Udhusbygninger gjøres Dørene i Regelen til at aabnes udåd. Dørenes Bredde retter sig efter Lokalets Be- stemmelse. Man maa herunder ikke alene tåge* Hensyn til den daglige Trafik, men ogsaa til Flytninger, og derfor paase, at Dørene gjøres saavidt rummelige, at man bekvemt kan bringe Møbler ind og ud. Kristiania Bygningslovs § 40 bestemmer, at Hovedindgangen til en Bygning ikke maa være smalere end 1,1 m. i Lyset (indvendig i Karmen), og Indkjørselsporte, som foran nævnt, ikke under 1,9 m. brede og 2,2 m. høie. Ved enkelte Døre i Beboelsesværelser er Bred' den i Lyset i Gjennemsnit 0,9—1,0 m. og Høiden 2,2—2,3 m. De mindste Døre (til smaa Kammere, Alkover etc.) er 0,7 m. brede og 2m. høie. En en kelt Dørs Bredde overstiger aldrig 17* m. og dens Høide ikke 2,6 m. Dobbelte Døre for Selskabsværelser er i Rege len 17*—1,5 m. brede og 2,6—2,8 m. høie. Ved større Sale kan Dørbredden gaa op til 1,5 å 2,0 m. ved smaa Fjøsdøre 0,9—1,1 m. » Ladedøre (for Indkjørsel af Korn og Hø) 2,8-4,0 » » Vognskurdøre 2,5 » » Indkjørselsporte 2,5—3,5 » Dørens Høide er i Regelen lidt mere end det dobbelte af Bredden. Kaldes Høiden h og Bredden b (begge Maal i Lyset, d. e. indvendig i Karmen), saa ser det bedst Høiden vil da blive lig Diagonalen i en Fir kant, hvis Side er det dobbelte af Bredden. Naar man maalér udvendig paa Gerikterne, saa vil Høi den blive det dobbelte af Bredden. Forøvrigt vil Høiden ogsaa væsentlig rette sig efter Værelsernes Høide. Man bør derhos passe paa at lade alle Døre i samme Værelse have samme Høide for Udseendets Skyld. Ved meget brede Døre er det ikke sagt, at Pladsen tillader saa stor Høide, som ovennævnte Regel angiver. Mindre Dørhøide end 2,0 m. bør aldrig anven des; thi ellers kan man komme til at støde Hove det mod Dørkarmen. Da samtlige ovenfor angivneMaal gjælderDør aabningernes Størrelse i Lyset, saa maa Aabningen i Væggen være saa meget større som Karmens Tyk kelse plus det Spillerum, som er imellem denne og Murvæggen. Ved almindelige Døre kan begge Karmtykkelser og Fugerne tilsammen i Gjennemsnit beløbe sig til 16—17 cm. Skal saaledes f. Ex. Døren være 1 m. bred, saa bliver Muraabningens Bredde 1,16 å 1,17 m. Med Hensyn til Træmaterialiernés Beskaffenhed i en Dør, saa er det af Vigtighed at vælge tørre og gode Sager. Indeholder Trævirket mange Kvister eller vredne Fibre, er det uheldigt. Naar det er fuldmodent, malment, tørt og ret voxet, er det mindst udsat for senere Kastning, Krybning og Udsvælning. Forat Limingen skal holde, er det absolut nødvendigt, at Materialierne er tørre. Som oftest er det Gran eller Furu, man vælger. Undertiden anvendes ogsaa Eg, især ved udvendige Døre. I luxuriøst udstyrede Huse kommer ogsaa kost barere Træsorter, som Mahogni, Cedertræ, Ahorn, Pitchpine etc. til Anvendelse. Disse Træsorter benyttes da som et tyndt Belæg udenpaa Gran eller Furu og bliver polerede. » udvendige Hovedindgangsdøre . . 1,5—2,0 » osv. ud, at li : b = 2XA :1. red » . i Kjokkendøre er I Spiskammerdøre BredIdlen 1,0—1,2 rn. 0,8—0,9 » » smaa Tapetdøre 0,7-0,9 » » Privetdøre . . 0,75—0,9 » » » Bryggerkusdøre Stalddøre - •• 1,0—1,2 » 1,2—2,0 »237 Vi skal nu gaa over til nærmere at beskrive Dørenes Konstruktion og da først holde os til de simple Borddøre eller saakaldte Tømtnermandsdøre, af hvilke man kan adskille mellem følgende 4 Slags : Aagedøre, Dragspondøre, Lægtedøre, Forskalede Døre. Aagedøre. Aagedørene dannes af sammenpløiede, lodret stil lede Bord, der indbyrdes sammenholdes og afstives ved horizontalt paaspigrede Lister, der benævnes Labanker, Higler eller Aager. Som oftest anbringes ogsaa en Skraastræver (en skraatliggende List af samme Dimensioner som Labankerne), der indsættes med Forsats i disse. Denne hindrer Døren i at synke og blive skjæv. For at opfylde sin Hensigt maa dens nederste Ende ligge Hængslerne nærmest. Fig. 627 viser en Aagedør i Oprids og Tver snit. a—a er Labankerne, b Stræveren. Labankerne er i Regelen 7—12 cm. brede og mindst 3 cm. tykke. De anbringes 30 cm. fra Dø rens Over- og Underkant og fastspigres med saa lange Spiger, at disse gaar tvers igjennem Bord klædningen og kan nites paa Bagsiden. Stængningen foregaar ved Hasp og Krampe og, om ønskes, Hængelaas eller ved en udenpaa lagt Laas. Ved Krampe forstaaes et U-formet Jern, smedet af tyndt Rundtjern. Krampens begge Ben tilspid ses i Enderne og drives tvers gjennem Træværket, hvorefter de fremstikkende Ender paa den modsatte Side ombøies, saa Krampen ei kan trækkes ud. Der anvendes to Kramper. Den ene af disse er fæstet i Døren og den anden i Væggen eller Karmen. Haspen

hænger fast i førstnævnte og kan træ des ind over sidstnævnte, idet den har et aflangt Hul i den fri Ende, passende til Krampen. I den anden Ende har Haspen et rundt Hul. Den Krampe, der skal fæstes i Døren, stikkes ind gjennem dette Hu], førend den drives ind i Dø ren. Denne bør forstærkes ved en horizontal List paa det Sted, hvor Krampen anbringes. Denne List er da ikke længere end til Stræveren. Aagedøre passer godt til udvendig Brug i Ud husbygninger, da de er sammenføiede uden Anven delse af Lim. Undertiden anbringes tre Labanker, hvoraf da den ene kommer midt paa Døren. Isaafald maa der blive to Strævere. (Fig. 628). Er Aagedørene brede, saa gjøres de dobbelt fløiede. (Fig. 629). Hver Fløi er da konstrueret ligedan, som ovenfor beskrevet. Fig. 629. En dobbelt Aagedør kan stænges igjen enten ved Hjælp af en horizontal Slaglist a eller ved en Dørsvingel. Benyttes Slaglist, saa har denne samme Bredde og Tykkelse som Labankerne og spigres fast til den ene Dørfløi. Paa den anden sidder en Krampe, der gaar igjennem et Hul i Slaglisten. Lukningen iværksættes da enten ved en Pinde, der stikkes gjennem Krampen udenpaa Slaglisten, eller ved en Hængelaas. Anbringes Slaglisten paa den Side af Døren, hvor Labankerne ei sidder, kan dens Længde være lig Dørens Bredde, hvorved den bliver virksommere. Ved Dørsvingel forstaaes en Trærigel, 12—15 cm. i Firkant, der fæstes til den ene Dørfløi ved en horizontal Axe, hvorom den kan dreies saaledes,238 at naar Døren skal aabnes, saa staar Svingelen i vertikal Stilling. Naar den lukkes, saa dreies Svingelen, saa den bliver horizontal. Den naar da bort paa den anden Dørfløi og lægges ned i en til denne fæstet Krog eller Hage. Den kan ogsaa fast holdes ved en vinkelformet Hasp med Krampe. Svingelen kan ogsaa være ganske løs i Form af en firkantet Træstang, som lægges ned i 2 Hager, fæstede til hver sin Dørfløi. Denne Stængning sker paa Indsiden, saa ingen Uvedkommende kan komme til og løfte Svingelen ud af Hagerne. Det forudsættes da selvfølgelig, at man har en anden Reservedør som Udgang. Aagedørene bør helst placeres saaledes, at La bankerne vender indad ; thi i modsat Fald vil Regn vandet let trænge ned mellem Bordene og Laban kerne og fremkalde Forraadnelse. Dragspondøre. Dragspondørene ser ligedan ud som Aagedørene. Forskjellen er kun den, at Bordene er glatkantede og limes sammen, samt at Labankerne, som nu faarNavn af Dragsponer, ikke spigres fast til Bordene, men til dannes svalehaleformige (Fig. 630 og 631) og skyves Som oftest anvendes ikke Skraastræver ved Dragspondøre. Anbringes alligevel en saadan, saa bliver den paaspigret; men derved hindres Bordene i frit at kunne bevæge sig. Da Bordene er limede sammen, saa passer ikke disse Døre til udvendig Brug, men kun indvendig i underordnede Rum. ' Lægtedøre. Hvis man istedetfor sammenpløiede eller sam menlimede Bord anvender Lægter med smaa Mel lemrum mellem hver af dem, saa fremkommer Lægte døre, der ofte anvendes i Kjældere og paa Lofter etc, hvor man ønsker at faa et laasfærdigt Rum uden at udestænge Lys og Luftcirkulation. Udvendig forekommer den Slags Døre ofte i Indhegninger og Havestakitter. (Fig. 632). Istedetfor ved Strævere af Træ kan man og saa afstive Døren mod Synkning ved Jernstænger. Disse skraaner da den modsatte Vei af Træstræ verne, saaledes som paa Tegningen antydet. Lægternes Mellemrum maa ikke være saa stort, at man kan sætte Foden imellem; thi ellers er det let at klatre over. ind fra Siden i en paatvers af Bordene anbragt Fals eller Not, passende til Svalehaleformen. Dragfcponen limes ikke fast til Bordene. Der ved kan hele Døren faa Anledning til frit at trække sig sammen, uden at der bliver aabne Fuger mellem de enkelte Bord. Dette vikle ei være Til fældet, hvis Dragsponerne limedes eller spigredes fast til de enkelte Bord. Man gjør gjerne Dragsponerne et Par Centimeter kortere end Dørbredden, forat de ikke skal stikke frem foran Dørkanten, efterat Døren er krøbet sammen. Det er heldigt, om man kan gjøre dem af Ege træ, selv om Døren forøvrigt bestaar af Gran eller Furu- Dette gjælder ogsaa for Aagedørene. Fig. 632. Forskalede Døre. Naar man paa den glatte Side af en Aage- eller Dragspondør spigrer et nyt Lag Bord i skråa eller horizontal Retning, saa at sidstnævnte Bordlag krydser de lodret staaende Bord i Aage- eller Drag spondøren, der nu benævnes JBlinddøren, saa frem kommer en saakaldet forskalet Dør. (Fig. 633). Denne kan gives et smukkere Udseende, naar man, saaledes som exempelvis er fremstillet i Fig. 634, 635 og 636, først fæster paa Blinddøren nogle vertikale og horizontale Bord som et Ramværk og imellem de saaledes dannede Friser spigrer de skraat eller horizontalt liggende Bord.239 Fig. 634.Fig. 633. I Fig. 636 er de horizontale Bord falsede, for bedre at aflede Regnvåndet. Forskalede Døre er meget stærke og passende som udvendige Døre. Er Blinddøren dannet som Dragspondør og alt saa limet, saa maa den vende ind, saa den ikke udsættes for Regn. Det dobbelte Bordlag gjør Døren meget tung, hvorfor den kræver stærke Hængsler. Dels paa Grund heraf, og dels fordi de falder kostbare, da de fordrer mange Materialier, har for skalede Døre forholdsvis liden Anvendelse. Det

er imidlertid overmaade solide Døre, der staar sig temmelig godt. Som Beskyttelse.^ mod ydre Vold og lndbrud kan de være betryggende at have. For at give dem et smukt Udseende anvendes høvlede Bord, der kan affaces, staffes eller profile res paa andre Maader. Undertiden benyttes Nagler med store runde Hoveder, hvorved saadanne Døre faar et endnu solidere Præg. Vi kommer nu til den anden Hovedklasse af Døre, nemlig: Fyldningsdøre. Disse forarbeides altid af Snedkeren, og det paa en mere kunstmæssig og rationel Maade' end Tømmermandsdørene. De forskjellige Bord og Planker stilles ved en Fyldningsdør i et saadant indbyrdes Forhold til hinanden, at Materialiernes Svinding og Udvidelse gjensidig ophæver hinanden, saa at Døren bevarer sin Form næsten uforandret. I denne Hensigt inddeler man den ved de saa kaldte Ramtræer af Planker i flere mindre Felter, hvori anbringes Fyldninger eller Speil af tynde Bord. Fig. 636.Fig. 635. Ramtræerne forsynes med en Not, hvori Fyld ningerne stikkes ind med Fjær, men saaledes, at der er Spillerum, idet Noten er dybere end Fjærens Længde, saa at Fyldningen frit kan udvide sig (svælle ud) uden at trykke Ramtræerne fra hinan den og derved forandre Dørens Form. Om Fyldningerne kryber sammen, saa har hel ler ikke det nogen Indflydelse paa Dørformen. Fjæ ren trække sig isaafald kun lidt ud af Noten. Man maa selvfølgelig sørge for, at den er saavidt lang, at den ikke kommer helt ud af Noten; thi isaafald vikle man faa en Fuge tvers gjennem Døren. Det eneste, som kan bevirke en Forandring i Dørformen, er altsaa den Bevægelse, som kan finde Sted i Ramtræerne ved Temperaturforandringer og vexlende Fugtighedsforholde. Denne Bevægelse er imidlertid høist übetydelig; thi efter Træets Læng deretning er Udvidelsen og Sammentrækningen liden. Træet udvider sig hovedsagelig kun tvers paa Fibrene. Der er saaledes kun begge Ramtræers Bevægelse i Retning af deres Bredde, der kan for andre Dørformen; men naar Materiålierne er gode og tørre, bliverUdsvællingen eller Sammentrækningen høist übetydelig. Efter Fyldningernes Antal benævnes Dørene 3 Fyldnings-, 4 Fyldnings-, 6 Fyldnings-, 8 Fyld ningsdøre osv. Jo flere Fyldninger en Dør har, desto stærkere og bedre er den. En enkelt Dør i almindelige Beboelsesværelser bør ikke have mindre end 4 Fyldninger; ofte har den 6. Dobbelte Døre har som oftest 6 Fyldninger, altsaa 3 i hver Fløi. Enkelte Døre med kun 3 Fyldninger anvendes blot ved tarveligere Rum, hvor Dørene er ganske sraaa. Inddelingen kan variere paa mange forskjellige Maader. Fig. 637, 638, 639, 640 og 641 viser en-240 kelte Exempler paa de almindeligst forekommende Tilfælde, saavel for enkelte som dobbelte Døre. Førstnævnte besta&r atter af Over- og Under ramtræet samt begge Sideramtræerne. Ved Tver ramtræerne forstaaes de indre horizontale og ved Mellemramtræet det indre vertikale. Ramtræerne deles i Yderramtræerne, Mellem og Tverramtræerne. Tverramtræernes For bindelse med Sideram træerne sker ligeledes ved Slitsetappe. (Fig.645). Det bedste er, saale des som i Fig. 646 frem stillet, at forsyne Tappen med smaa, ca. 2 cm. lange Fjære a -a, for at hindre Dannelsen af nogengjen nemgaaende Fuge, samt at udvide Tap liullet svalehalefor-Lim, og en Trækile drives ind fra Enden for at faa Tappen til godt at udfylde Hul let. Ved x er saa meget Træ tilbage, at det har den fornødne Holdbarhed og ei springer ud, naar Tap- Fig. 643. pen kiles fast. Skruer eller Spiger benyttes ikke Undertiden brnges ogsaa dobbelt Slitsetap. (Fig. 644). Tykkelse er 4 cm. for mindre Døre og 5—6 cm. for større.Fig. 646. Under 4 cm. bør man ikke gaa, naar der skal an vendes indstukne Laase, hvilke jo er de almindeligste i Beboelsesværelser. Deres Bredde varierer fra 12 til 15 cm. bagud og kom pakt udfylde det ved241 For at give Døren et smukkere Udseende, bliver i Regelen Ramtræerne profilerede paa den indad mod Fyldningerne vendende Side. Ofte paasættes løse Lister for at gjøre Profileringen rigere. Det er kun ved de allertarveligste Fyldnings døre, at ingen Profileringer anvendes. (Fig. 647). Dette kaldes Stenfagon. Naar Ramtræerne profileres saaledes, som i Fig. 648 vist, saa jpifp to*l at ingen Del af Profileringen ptjø 01 har større Tykkelse end Ram- fwA |É§ træet, kalder man det den halv- vfåB jj franske Methode. W x a betegner i Figuren Ram- 11 1 1 træet, b Fyldningen. Sidstnævnte |i| affaces langs Kanterne, saa den §A^ 'danner en tyndFjær, der griber ind i den i Ramtræet udhøvlede Fig. 648. Not. Fjæren rækker ikke ind helt til Notens Bund, forat der kan blive Spilleram for Fyldningens frie Udvidelse. Man maa passe paa ikke at profilere stærkere, end at der bliver fornøden Trætykkelse tilovers paa hver Side af Noten. Affacingens Bredde x er gjerne s—B5—8 cm. No tens Dybde 1,3—1,8 cm. Spillerummet ved Bunden mindst 0,7 cm. Profileringen bestaar af Rundstaffe, Hulkiler og Platter og kaldes med en fælles Benævnelse Keling. En løst paasat profileret List kaldes en Kellist. Forat Profileringens Bredde skal blive større og Døren derved se rigere ud, paasættes meget ofte saa- lilillp danne Lister ved a—a Fig. 649. Li- WÆfø sterne limes og stiftes eller fastskrues til Ramtræet. Ved Døre, som kun er

synlige fra den ene Side, idet de fører ind til et übeboet Rum (et Spiskammer og lig- . nende), nøier man sig undertiden med kun at profilere den ene Side af Ram- træet, medens Bagsiden og Fyldningerne danner en glat Flade (se Fig. 650). Fig. 650. Naar Profileringen er tykkere end Ramtræet og bestaar af en Kellist, der er indsat med Fjær i Ramtræet og griber med Not omkring Fyldningen, saa kalder man det den liélfranslce Methode (se Fig. Kolderup : Ilusbygningskunst. 651, hvor a betegner Ramtræet, b Kellisten og c Fyldningen). En anden meget almindelig be nyttet Konstruktionsmethode er frem stillet i Fig. 652. Ramtræet er her tiden Keling, og Fyldningen griber paa sædvanlig Maade med Fjær ind i Noten, hvorefter der paa hver Side anbringes Kellister, der fæstes til Ramtræet (ikke til Fyldningen). Endelig har man de saakaldte overskudte Fyldninger (Fig. 653), hvor Fyldningen omtrent har samme Tyk Fi» 661 kelse som Ramtræet Fig. 652. Denne Konstruktion anvendes mest ved Yderdøre og Porte, hvor man øn- sker stor Soliditet. Begge Sider af en Dør med over- skudte Fyldninger kommer til at se forskjellig ud, idet Fyldningerne paa den ene Side træder tilbage, medens lA^^* de paa den anden Side springer frem Fig. 653. foran Ramtræerne. Ved store Døre og Porte bruger man ogsaa ofte at forene to til tre Ramstykker med hinanden for derved at faa større Styrke og mindre Fyldnin ger. Fig. 654, 655 og 656 viser Exempler herpaa. Fig. 656.Fig. 655.Fig. 654. Heraf har Fig. 654 overskudte Fyldninger, de to andre derimod almindelig indskudte. De sammensatte Ramstykker kan have ens eller forskjellig Tykkelse. De almindelig indskudte Fyldninger bestaar for242 mindre Døre af 2 cm. og for større af 2V'2 cm. tykke Bord, der limes sammen. Fyldningerne bør ikke være større, end de kan udfyldes af 2 eller høist 3 Bord. Fleidere indsættes som Regel altid i en Karm, som er dannet af 6—B cm. tykke Planker, der er sinket sammen i Hjørnerne, og som er forsynet med Falser, hvori Døren slaar ind. Fig. 657 viser Sinkningen Ved 1 Stens Murvægge kan man dog anvende saa brede Planker i Karmen, at denne udfylder hele Murtykkelsen. Deres Bredde maa da være 26—27 cm., idet vore Murstenes Længde er 24 cm. og Pud sens Tykkelse paa hver Side 1—1,5 cm. Fig. 658 viser i horizontalt Snit Exempel paa et saadant Tilfælde. a er Tversnit af Karmen og b af Døren. Af Tegningen sees tillige den i Karmen for Døren udskaarne Fals, der skraaner svagt udåd og er saa bred som Ramtræets Tykkelse, altsaa 4—6 cm. Dens Dybde er kun ca. 1 cm. Fig. 658. Mellem Karmen og Murvæggen er der en Fuge eller et Spillerum paa 1,2—1,5 cm., dels forat ikke Træværket skal komme i direkte BerøVelse med det fugtige Murværk, og dels for at lette Kar mens Opstilling. Efterat Døren er færdig opsat, fyldes denne Fuge med Stry eller et andet Tætningsmaterial for at tilveiebringe Tæthed og undgaa at faa en Trækfuge. Specielt er dette nødvendigt, naar Døren skal adskille mellem et koldt og et varmt Rum; thi der vilde ellers strømme kold Luft gjennem Fugen i nedre Halvdel af Døren fra det kolde ind i det opvarmede Eum og varm Luft den modsatte Vei gjennem øvre Dørhalvdel. For at skjule Fugen anbringes DørgeriJcferne c—c. Disse dække ikke alene Fugen, men ogsaa Murpudsens Afslutning ved Døraabningen. De fæ stes til Karmen og helst ogsaa til tynde Trælister d af samme Tykkelse som Murpudsen. Det er imidlertid sjelden Tilfældet, at man ved Murbygninger bruger saa brede Planker i Karmen, som her omtalt. I Træhuse er det en ganske anden Sag; thi Væggens Tykkelse er ved saadanne i Al mindelighed kun 13—16 cm. Ved simple Træhuse sløifer man undertiden Karmen ganske, idet Træstænderne paa hver Side og Losholten oventil kan gjøre Tjeneste som saadan. Naar man ved Murbygninger som Regel anven der 14—16 cm. brede Dørkarme, saa maa man for at faa den resterende Del af Murværket i Aab ningen dækket med Træværk, benytte den saa kaldte Udforing. Hertil bruges tynde Bord, der pløies sammen med Karmen. (Fig. 659). a er Karmen, b Udforin gen, c Grerikterne og e Pudsen. Fig. 659. Sidstnævnte er her ført lige ud til Muraabnin gen, idet de tynde Lister d, der fremvistes i Fig 658, er udeladte, noget som ofte gjøres. Karmen og Udforingen fæstes nemlig her hos os i Almindelighed til Murvæggen ved Hjælp af Træklodser, der mures i Væggens Sideaabninger. De samme Klodser kan da ogsaa benyttes til G-e -rikternes Befæstigelse. Fig. 660 viser de indmurede Træklodser a—a. De afkappes af 8 cm. tykke Planker i Længder lig Murens Tykkelse inklusive Pudsen, tildannes lidt svalehaleformede, overstryges med Tjære og ind mures, saa at den øverste og nederste Klods er 22—30 cm. fra Døraabningens Over- og Underkant. Midt imellem disse Yderklodser anbringes 1 eller 2 andre Klodser, alt efter Dørens Høide. Af Figuren sees endvidere Dørplankerne b, der indmures for at tilveiebringe Fæste for Dørkarmen oventil. Forat ikke Murværket skal tyngde paa disse Planker, overspændes Aabningen ved en Bue, IHl" JÉ JÉ * Hjørnet, ved a i Tversnit, ved b i Oprids (Karmen seet fra en af Ydersiderne). Bredden x gjøres ved Træ- o, 3 C._.A..., huse i Regelen lig Væggens AAhA Tykkelse ;

vedMurbygningerne >* derimod i Almindelighed 14— 667- 16 cm. t^ed 1 Stens Mnrvægece kan man doa; anvende243 Fig. 660. der griber saa langt ind i Muren paa hver Side som Plankens Længde. Ved elegant udstyrede Døre og tykke Yægge bliver i Almindelighed ogsaa Udforingen inddelt i Fyldninger, der gives samme Udseende som Døren. Fig. 661 og 662 viser et Par Exempler herpaa. Man profilerer enten selve Dørkarmen eller an bringer løse Kellister som Dekoration. Nedentil kan Karmen enten ligge i Niveau med Gulvet eller være 2,5—3 cm. hævet over samme. I sidstnævnte Tilfælde fremkommer den saa kaldte DørtærsJcel. Falsen i denne er ca. 1,5 cm. over Gulvet. Det er nødvendigt, at der mellem Dørens Un derkant og Gulvet er saa stort Spillerum som 1,5 cm. ; thi ellers var det umuligt al anbringe Tæpper paa Gulvet, ligesom enhver liden Gjenstand paa samme vilde hindre Dørens Aabning, om der intet Spillerum fandtes. Mellem flere ved Siden af hinanden liggende Værelser, der daglig bruges, og mellem hvilke Dø rene derfor stadig staar aabne, udelader man helst Dørtærskelen, da den er iveien, idet man let spæn der Foden imod samme. Derimod bør altid Dørtærskel forefindes ved de Døre, som fører ud til en Gang eller et koldt Kum, for at faa en tæt Tilslutning og ikke en aaben Trækfuge nedentil. Naar Døren slaar ind i Værelset, kan Gulvet i Gangen ligge lidt høiere, saa Dørtærskelen ligger i Niveau med dette. Gerikternes Bredde bør staa i et bestemt For hold til Dørbredden. Er de for smale, saa ser det tarveligt ud, medens en for stor Bredde giver et plumpt Udseende. Man regner i Almindelighed, at Gerikternes Bredde ikke bør være under Vs og ikke over 1/g af Dørens Bredde i Lyset. Grækerne brugte altid Forholdet Ve. For enkelte Døre vil derfor Gerikterne i Regelen blive 12— 15 cm. brede. Deres Tykkelse be høver kun at være 2 cm. De gives en mere eller mindre rig Pro filering, alt efter Dø rens Udstyr forøvrigt. Fig. 663 og 664 viser Fig. 664. terne sammen ved «Giring», d. efter Diagonalen. (Fig. 665). Nede ved Gulvet afsluttes de med en Sokkel af ca. 25 cm. Høide. Forat ikke Giringsfugen i Hjørnet skal blive gjennem gaaende, naar Træet kryber, bliver ikke Gerikten helt af skaaret efter Diagonalens Ret ning, men kun ned til Halv- et Par Exempler. Man bruger —... ~ —^ ofte at paalime og faststifte en —* Kellist a, saaledes som Fig. 664 viser. I Hjørnerne støder Gerik- Fig. 665. parten af Tykkelsen, livorvecl en244 Fig. 666 Fig, Fig. 669. Overbladning istandbringes (Fig. 666). Dette kaldes «Giring paa halv Ved». For at give Døren et smukkere Udseende anbringes i mere elegant udstyrede Værelser en Gresims eller saakaldt «Fordaching» over samme. Denne kan enten anbringes umid delbart ovenpaa Grerikten eller ad skilles fra den ved en Frise. I Fig. 667 er a Frisen og b Fordachingen. Denne Dekoration anvendes især ved dobbelte Døre, men ogsaa ofte ved enkelte. (I et og sam- me Værelse bør saa ledes alle Døre have Fordaching, enten de er enkelte eller dob belte, saafremt enDør har saadan.) Fordachingens An vendelse og Størrelse afhænger meget af Høiden under Loftet. Frisen er gjerne 1,5—3 cm. bredere end Grerikten, medens Fordachingen er 2 cm. smalere end denne. Fordachingens Fremspring er i Almindelighed lig dens Høide. Den slaaes sammen af 3 Bord (en Hængeplatte, et Over og et Underbord), hvorhos Kel lister paasættes til Pryd. Fig. 668 viser et Tversnit, hvor a er Frisen og b Fordachin gen. Denne kan fæstes til Væg gen ved en i Murfugen inddrevet Jernhage, saaledes som Figuren viser. Den kan ogsaa spigres til en i Fordachingens Hulrum anbragt Træklods, der fæ stes til Væggen ved et Par Jernkroge. (Fig. 669). Dobbelte Døres Kon struktion er ligedan som de enkeltes. Begge Fløie støder paa Midten sammen i en skråa Fuge, forat Dørene, naar de aabnes, lettere kan slippe hinanden. Fugen er mindst 3 mm. bred, forat der kan være det /a^m>^ft- fornødne SpillerumtilUdvidelse. Den dækkes ved 2 cm. tykke og 5—7 cm. brede Slaglister a, hvoraf en fæstes til hver Dør- fløi. (Fig. 670). Fi%- 67°- I Regelen er den ene Dørnøi, som benyttes til Grjennemgang, bredere end den anden. For Symmetriens Skyld gjør man da det mel lemste Ramstykke noget bredere end de andre og anbringer paa samme en blind Slaglist b i en saa dan Afstand fra den virkelige Slaglist a (Fig. 671), at begge Fløie kommer til at se lige brede ud. Fig. 671. Undertiden kan der ogsaa ved meget brede Døre anordnes 3 Fløie, saaledes at den midterste i Almindelighed aabnes til dagligt Brug, medens alle slaaes op ved festlige Leiligheder, eller naar større Gjenstande skal transporteres gjennem. Porte konstrueres i alt væsentligt efter samme Principer som Døre, kun med den Forskjel, at man maa bruge sværere Materialier paa Grrund af Por tenes større Dimensioner og deres mere udsatte Stilling. De kan være enten simple Tømmermandsporte eller med finere Udstyr som Fyldningsporte. Førstnævnte adskiller sig fra de simple Bord døre derved, at de istedetfor de paaspigrede Laban ker og Strævere faar et af Tømmer sammensat Ramværk, hvorpaa Bord- eller Plankeklædningen kan spigres enten vertikalt eller i skråa Retning. Ramværket (Fig. 672) bestaar for hver Port

fløi af Vendesøilen a, Slagsøilen b, Overrigelen c, Underrigelen eller Svillerigelen d, Stræveren e og en eller flere Mellemrigler f, alt efter Portens Høide. Stræveren indsættes med Tap og Forsats i Vendesøilen og Overrigelen og ikke i Slagsøilen og Underrigelen. Mellemrigelen afskjæres og indtappes i Stræve ren, medens denne maa være i et Stykke. Slagsøilen er ophængt paa Riglernes Forsatse med Tappe. Antallet af Mellemrigler bestemmes derved, at der maa være Spigerslag for Bordklædningen paa hver 1,2—1,5 m. indbyrdes Afstand. Spigres Klædningen i skråa Retning parallelt med Stræveren, saa faar Porten derved en større 668.245 Fig. 672. Stivhed mod Synkning, men der medgaar flere Bord. I den ene Portfløi anbringes undertiden en liden Dør til (xjennemgang, saa man kan slippe for hver Gang at aabne hele Porten. Ved Fyldningsporte er Konstruktionen saa lig den for Fyldningsdøre beskrevne, at vi anser det for overflødigt at gaa nærmere ind herpaa. Kun skal bemærkes, at hvis man bruger Karm, saa maa denne beståa af firskaaret Tømmer. Oftest udelades dog Karmen ved Portene, idet disse bevæger sig paa solide Stabelhængsler, der griber langt ind i Murvæggen som Ankere. Portene forsynes i Regelen med Overlys gjen nem et over samme anbragt Vindu, horizontalt eller bueformet. Det samme er Tilfældet med Yderdøre. I den nyere Tid bruger man meget at indsætte i Portens midtre Fyldninger et ornamenteret Jern gitter og Glas, hvorigjennem tillige skaffes Belys ning i Portrummet. Forøvrigt kan Udstyret variere i høi Grad, eftersom Bygningen har et rigere eller et simplere Præg. Det ene maa jo staa i Forhold til det andet. Skyvedøre. Disse Døre konstrueres ligedan som Fløidøre. Forskjellen ligger kun i Bevægelsesmaaden. Medens Fløidørene slaaes op til den ene eller anden Side, idet de dreier sig om Hængsler, kan Skyvedørene bevæges tilside, enten langs den ene Vægflade eller helst ind i en i Væggen anbragt slitseformig Aabning af saadan Størrelse, at Døren helt kan skjules. Skyvedøre er meget fordelagtige at benytte ved Selskabsværelser, fordi de opslaaede Fløidøre staar iveien. Fig. 673. Ønskes Portierer ved Døraabningerne, maa Fløi dørene helt afløftes af sine Hængsler og fjernes for ikke at beskadige Portiererne, medens Skyvedørene derimod ikke i mindste Maade er til Hinder i saa Henseende. En Skyvedør skaffer imidlertid aldrig saa tæt Tilslutning som en Fløidør; thi der maa være for nødent Spillerum mellem Døren og den slitseformige Aabning i Væggen. Paa Døren maa ikke anbringes Listværk, der springer frem foran Ramtræerne. En Skyvedør bevæger sig lettest, naar den op hænges paa Huller eller Hjul, anbragte ovenfor Døren. Fig. 673 og 674 viser den bedste Maade, hvor paa Dørens Ophængning paa Hjul kan anordnes. Fig. 673 fremstiller et Tversnit gjennem den øvre Del af Døren og Væggen. Dørens øvre Ram stykke g fastskrues til et Par Jernbøiler a, der omfatter Hjulet b og formes saaledes, at Dørens Tyngdepunkt kommer lodret under Understøttelses punktet. Hjulet løber paa en Jernskinne o, der fæstes til et Vinkeljern c, som atter indskrues i den over Døraabningen indlagte firkantede Træstok d. Over hver Dørhalvdel anbringes to Jernbøiler og to Hjul. Disse kan være af Messing eller Jern. Jo større Diameter de har, desto lettere gaar Be vægelsen. Døren er forudsat mere rigt udstyret, hvorfor Udforingerne f—f er inddelt i Felter eller Fyld ninger. Forat man med Lethed kan komme til, om Bevægelsesmekanismen tiltrænger nogen Reparation,246 er den ene af de øvre Udforinger e bevægelig om Hængsler, saa at den kan slaaes op. Fig. 674 viser et Længdesnit oventil, hvoraf sees a det ene Hjul b, Skinnen o (Fladtjern, stillet paa høi Kant) og Jern- fæstigelse til øvre Ram- stykke g. ° S En Skyvedør bestaar i Regelen af to Dele, der kan skyves til hver sin Side. Den har da ialt 4 Hjul, 2 over hver Dørhalvdel. Fig. 674. Fig. '67s viser et Horizontalsnit gjennem Døren og den slitseformede Aabning i Væggen for den ene Dørhalvdel. . Fig. 675. Forat ikke Døren skal kunne trækkes helt ud af Aabningen, fæstes til Yderramtræet et Par tynde Lister n—n, der støder an mod Udforingerne, naar Døren trækkes saa langt ud, at den er lukket. Nedentil maa Døren have en Styring. Denne kan dannes ved, at man paa Bunden af Slitseaab ningen i Væggen lægger en J_ Skinne eller etVin ke]jern og udskjærer en Not i nedre Ramstykke .. (Fig. 676). Noten maa være saa dyb, at ||||1| dens Bund ikke kommer til at hvile paa É|r^t| Skinnen, men kun dens Sidevægge i løs Berøring med samme. Skinnen gaar ved bedre udstyrede Huse ikke frem paa Gulvet i Døraabningen, men ligger skjult Fig. 676. i Slitsen. En anden Maade at ordne Styrin- gen paa er fremstillet i Fig. 677. Her er anbragt en Not i Gulvet, foret med Jernblik, medens der er indsat en Fjær af Jern i nedre Ramstykke. Noten maa være saa dyb, at Fjæren *mam ikke hviler paa Bunden. Fig. 677. Denne Anordning er ikke saa god som den i Fig. 676 fremstillede, fordi Fordybningen i Gulvet let fyldes med Støv og Smuds. Istedetfor at hænge Døren op i Hjul, der løber paa en ovenfor liggende Skinne, kan man ogsaa anbringe Hjulene under samme. Der maa da gjøres et Indsnit i nedre Ramtræ for hvert Hjul". Indsnittet dækkes paa begge Sider af Plader, hvori Tappen for Hjulet fæstes (Fig. 678 og 679). Fig. 678.

Fig. 679. Denne Methode er ikke saa god som oven nævnte, da Hjulene let sætter sig fast paa Grund af Ansamlinger af Støv og Smuds omkring Skinnen paa Gulvet. Det ser heller ikke pent ud at have en Jern skinne liggende paa Gulvet i Døraabningen. Ved simplereDøre udelades undertiden Hjulene, idet Bevægelsen foregaar i en rummelig Fals oven til og nedentil. Døren bliver da tung at bevæge og har let for at sætte sig fast i Falserne. I den nyere Tid er fremkommet flere Patenter paa anderledes anordnede Arrangement med Skyve døre, blandt andre af Sauenvein i Frankfurt a. M. Det vil imidlertid her føre for vidt at gaa ind herpaa. Ved Entrédøre etc. indsætter man ofte Glas i de øvre Dørfyldninger istedetfor tynde Bord. End videre anbringes Overlys over Døren for at gjøre Entreen lysere. Konstruktionen af Glasdøre adskiller sig for øvrigt ikke fra almindelige Fyldningsdøre, hvorfor det er overflødigt her nærmere at gaa ind paa Sagen. Er Fyldningen stor, og man ønsker smaa Glas ruder, anbringes Sprosser paa samme Maade, som vi siden kommer til at beskrive for Vinduers Ved kommende. ** Ved Konstruktionen af de saakaldte Tapetdøre, der anvendes, naar man ønsker at lade Døren være saa lidet synlig som muligt, er i sin Almindelighed kun at bemærke, at den mod Værelset vendende Side af Døren udstyres ligedan som Væggen. Dorbeslatj. Enhver Dør kræver foruden Snedkerarbeide ogsaa Smedearbeide, forinden den kan være færdig til Brug. Alt til en Dør henhørende Smedearbeide kaldes med et fælles Navn Dørbeslag. Dette deles naturlig i to Hovedbestanddele, h bøilen a med dennes Be-247 den ene gaar op og den anden ned i Mur værket. De nærmeste Skikter omkring Stabelen bør mures i Cementmørtel. Som Underlag er det godt at have en tilhuggen Sten, den saakaldte Stabelsten. Kan Stabelens horizontale Arme ikke anbringes i Lagerfugerne, idet Portindfatningen bestaar af en huggen Stenramme, saa maa man ved Meiselbor gjøre et Hul i den hugne Sten og støbe Stabelen fast i Hullet med Gibs eller Bly. Gibsen har den Fordel at udvide sig ved TJdtørringen, hvorved en fast Tilslutning tilveiebringes. Hængslet, der fæstes til Døren, ombøies for Enden til et Øie, der omfatter Stabelens Tap. Det kan formes paa mange Maader, idet det kan være retliniet, korsformet, bladformet, vinkel formet eller forgrenet i Blade og Zirater, der be dækker Dørfladen som et Ornament. Sidstnævnte hører til den middelalderske Bygningsstil. Af retliniede Hængsler eller Gangjern, der hyppigst anvendes paa Aagedøre og forskalede Døre eller Porte, vises i Fig. 685 og 686 et Exempel. Gangjernene an bringes bedst oven paa Labankerne eller Portriglerne ; men de sættes og saa undertiden paa Bordklædningen. De fæstes ved Nit- nagler nærmest Stabelen og for resten ved Spiger Fig. 688. Fig. 686. nemlig de, der tjener til Dørens Bevægelse, og de, den ene ga; der holder den gjenlukket. værket. Førstnævnte benævnes ved Fløidøre Hcengsler. De næm Til sidstnævnte hører Klinker, Laase og SJcaader. mures i Ceme Det Smedearbeide, som nødvendiggjøres for Be- at have en til vægelsen af Skyvedøre, har vi særskilt omtalt under Kan Stal disse Døre og skal derfor her ikke videre berøre i Lagerfugeri samme. huggen Stem Af Hængsler håves flere Slags. De alminde- gjøre et Hul ligst forekommende er StdbéUiængsler, Bladhængsler, fast i Hullet hollandske Hængsler, Opsatsstabelhængsler og Stierlins Fordel at ud selvluJcJcende Fjædercliarnierer. fast Tilslutni: Stdbelhængslerne, der mest anvendes ved Porte Hængslet og store udvendige Døre, specielt Tømmermands- Enden til et dørene, bestaar af 2 Dele, nemlig Stabelen og Hængslet Det kan eller Gangjernet. ' kan være ret Stabelen er den i Karmen eller Væggen fast- formet eller siddende Del, medens Hængslet er fæstet til Døren dækker Dørfli og dreier sig omkring Stabelen. hører til den Skal denne fæstes i Træværk (i en tyk Karm> Af retlir Portstolpe eller Dørstænder), saa konstrueres den i hyppigst anvf Regelen, som Fig. 680 og eller Porte, v tØk 681 viser. Den fastholdes ~ |.'.'| ved en til samme fast- ' y)|F smedet Spids med Mod- hager eller Agnorer og JIJIJ j støttes nedentil af en f^\ Knægt, der fæstes til ILI 1 (@) Træværket ved en stor Spiger eller Holzskrue. Kan man komme til Fig. 680. .Fig. 681. , -, t> -j at skrue paa Bagsiden, amtzzzø .j saa bør Stabelens Spids dannes {Alwn som en rund eller firkantet Jern- HK IJJ n\| stang, der gaar tvers gjennem J^"L.t\\\\\ U I fll V> Stolpen og fastholdes ved Skrue Wllj])|]1//I//™ og Møttrik (Fig. 682). \ 111 Ijl I ed Porte uden Karm maa V ill il111 Stabelen indmures. il71 Den forsynes da mefl 2°—3o f ; W n/il cm- lange Arme, der griber ind i & ' » \° i/VW W\ Murværket (Fig. 683 og 684). o Armene er for Enderne ombøiede _ til ca. 3 cm. lange Hager, hvoraf L® W Fig. 683. Fig. 684. eller Holzskruer.248 Fig. 687 og 688 viser et korsformet Hængsel, der kan fæstes paa tarveligere Fyldningsdøre. Af Fig. 689 sees Exempel paa den Slags ornamenterede Hængsler, som meget anvendtes i Kiddertiden. Fig. 689. Ved svære Døre og Porte anbringes ofte 3 Hængsler. Paa G-rund af Tyngden søger Porten at rive den øverste Stabel ud, medens den udøver et Tryk indad paa den nedre. Forat det ikke skal lede saa meget paa øverste

Hængsel, er det hensigts mæssigt at sløife det nederste og overføre Tyngden paa en vertikal Tap nedentil for Enden af Ram træet eller Vendesøilen. Porten dreier sig da om Fig. 690. denne Tap, der støbes fast ien Tærskelsten. Rundt nedre Kant af Porten anbringes et Vinkeljern, i hvis Hjørne er udboret et Hul, der omfatter Tappen. Man kan omvendt fæste Tappen i Beslaget paa Døren og anbringe Taphul i Tærskelstenen ; men dette er ikke saa hensigtsmæssigt, fordi der let sætter sig Støv og Smuds i Hullet, hvorved Be vægelsen hemmes. For at hindre, at Porten eller Døren kan løftes af sine Hængsler, kan den øverste Stabel dreies den modsatte Vei; men denne kan da først an bringes, efterat Porten er sat paa sin Plads. Det falder lettere at sætte Stablerne den al mindelige Vei med Tappen opad og anbringe en Forhindring over øverste Stabel, saa Porten ikke kan løftes af. Hængslet bestaar af to Dele med hver sit Blad aog b. Det nederste Blad a bøier sig i Kanten som en Hylse rundt en Tap e, der fæstes til Hylsen ved Stifterne c—c. Tappen rager et godt Stykke op forbi Hylsen. Bladet a fældes ind iDørkarmens Fals og skrues fast med Holzskruer i en saadan Stilling, at Tappen staar lodret opad. Det øverste Blad b er ogsaa ombøiet i Kanten som en Hylse, og til samme er ved Stiften d fæstet en ganske kort Tap f, der kun naar Halvparten ind i Hylsen. Resten af denne omfatter Tappen e. Bladet b indfældes og fastskrues i Kanten af Dørens Ramstykke. Begge Tappe berører hinanden med sine af rundede Ender ved g. Naar Døren dreies, saa foregaar altsaa dens Bevægelse omkring dette Punkt. Hylserne derimod berører hinanden ikke. Der De Hængsler, som alraindeligst bruges paa Fyldningsdøre i Beboelseshuse, er de hollandske, ogsaa kaldet indstulcne Hængsler. Et Par saadanne er fremstillet i Fig. 691 i Oprids og i Fig. 692 i Længdesnit.249 maa sørges for, at der er et lidet Spilleruin imellem dem; thi ellers vilde Bevægelsen ei gaa saa let. Hvert Blad er ved Hængsler for almindelige Døre 4 cm. bredt og 6 cm. høit. Bredden maa ikke være større end Ramtræets Tykkelse, forat Bladet kan faa Plads paa Kanten af Ramtræet og i Dør karmens Fals. Istedetfor at fæste Tappen e ved Stifter til Bladet a's Hylse, er det fordelagtigt at skrue den fast i samme. Naar Tappen efter længere Tids Brug slides, saa Hylserne begynder at gnide mod hinanden, kan den ved Skruens Hjælp atter hæves lidt, saa der paany bliver et lidet Spillerum paa ca. 1 cm. mellem Hylserne. Bladhængslerne, der ogsaa kaldes sammenfilede Hængsler (Fig. 693), benyttes kun ved ganske smaa og glatte Døre, saasom Tapet- døre, Døre til Møbler, Butik- diske, Lemmer, Luger o. s. v. De bestaar af to lige Blade, der griber i hinanden med Hylser, hvorigjennem sættes en Stift. Forbindelsen kaldes en Charniere- <o Fig. 693. forbindelse. Det ene Blad har i Figuren 2og det andet 1 Hylse. Man har imidlertid Bladhængsler med flere Hylser. Saaledes fremstiller Fig. 694 et Hængsel, hvor Hylsernes Antal paa det ene Blad er tre og paa det andet to. Den gjennemgaaende Stift er Fig. 694. her antydet med punkterede Linier. Den kan sidde ganske løst i med et Hoved for den ene Ende, eller den kan bøies om i Enden, saa den ei kan trækkes ud. Undertiden kan Bladene gjøres lange og smale, saaledes som Fig. 695 og 696 viser. Fig. 695. Fig. 696. Kolderup : Husbygningskunst. Omdreiningsaxen (Stiften) maa altid iigge ret udenfor Sammenstødslinien mellem Døren og Ind fatningen. Opsatsstdbélhængslerne danner en Kombination mellem Stabelhængsler og hollandske Hængsler. Stabelen er nemlig fæstet paa samme Maade som ved de hollandske Hængsler med et indfalset og paaskruet Blad, medens Hængslet fæstes til Døren ved et Blad af samme Beskaffenhed som Stabelhængslets. Disse Hængsler bruges ved lettere Porte og glatte Døre i Karm. Naar Porten eller Døren skal falde igjen af sig selv, saa kan dette bevirkes paa mange Maader. Det almindeligste har hidtil været at anvende en Fjseder eller en Kontravægt. Man kan ogsaa opnaa Hen- sigten ved at anbringe Hængs- lernes Tappe i lidt skråa Retning eller ogsaa ved at lade Hyl- (Q) serne glide mod hinanden med * a skråa Flader efter en Spiral- linie, saa at Døren løftes ved Aabningen (se Fig. 697). For Fremtiden vil vistnok de af Stierlin patenterede selv- luJckende Fjædercharnierer blive stillede i Fig. 698, bestaar af 2 &LÅ Blade, der hvert med 2 Hylser griber om en vertikal hul Bolt, hvori er anbragt en Pakke Fjædre af fineste Uhrfjæderstaal. Denne Konstruktion har vist sig i Besiddelse af saavel Styrke som Varighed og har faaet stor An vendelse. Hovedoplaget for Skandinavien er hos C. Krebs i Kristiania. Stierlin har ogsaa Patent paa den saakaldte «Dobbelt-Fjceder-Ohar niere med Stopper», der sees af Fig. Fig. 698. 699, 700 og 701, og som anvendes ved lette Vind fangerdøre. Ved Anvendelse af disse Hængsler kan Dørene bevæge sig, hvilkensomhelst Vei man ønsker, altsaa baade indad og udåd, og lukker sig selv. Ved meget store Vindfangerdøre bør anvendes «Stierlins Imperial» (Fig. 702), der anbringes oventil i Hjørnet af Døren saaledes, at den stærke Vind fangerfjæder a bores ind i Ramtræet ovenfra nedad, medens Skinnen b fæstes lodret til Kanten af dette og har altsaa samme Bredde som Dørtykkelsen. w de mest

almindelige. Fig- 697< Disse Hængsler, der er frem-250 Fig. 700. Et fortrinligt Appa rat, der bevirker, at Døren lukker sig selv igjen uden Smeld eller Fig. 702. Rystelse, er Nortons patenterede pneumatiske Dør stopper Og Stænger. (Eneudsalg for Norge hos E. B. Lexow i Kristiania.) Til den anden Hovedklasse af Dørbeslag, der bevirker Dørens G-jenlukning eller Stængning, hører Klinker, Skaader og Laase etc. Paa ganske simple Døre kan man bruge Klinker eller Skaader. Man anvender ogsaa ved den Slags Døre Hasp og Krampe samt Hængelaas, hvis Døren skal holdes gjenlaaset. I modsat Fald nøier man sig med at sætte Haspen over Krampen og stikke igjennem en Træpinde eller en Jernstift (Splint). Af Dørlaase findes en stor Mængde forskjellige Konstruktioner, og der er i den senere Tid udtaget en Mangfoldighed af Patenter herpaa. Fig. 701. Døren dreier sig om en Tap oventil og ne dentil. For ved selvlukkende Døre i sin Almindelig hed at forebygge, at de smelder for haardt igjen, kan der anbringes en Stødpude eller Stød fjæder paa den ene af Fløiene. Det vikle fere for vidt lier at levere en detal jeret Beskrivelse af alle disse Koiistruktioner. Vi skal derfor kun indskrænke os til at klassificere dem efter Anbringelsesmaaden i lielindstulme, halv indstiifoie og udenpaalagte Laase (Kasselaase). Ved almindelige Fyldningsdøre i Beboelseshuse finder man hyppigst anvendt helindstukne Laase. Hele Laasen ligger skjult i Ramtræet, hvortil den fæstes ved Holzskruer, idet dens forreste Plade (Stolpen) er noget forlænget. Ramtræets Tykkelse maa mindst være 4 cm., forat Laasen kan helt indstikkes i samme. Er det tyndere, bliver den ene Laasplade synlig, og man faar da en halvindstukken Laas. Forskjellen mellem disse er, den, at ved de tyske bruges Nøgle med Hulpibe, medens de franske Laase fordrer kompakte Nøgler. Førstnævnte er nu at anse som forældede. De franske Laase an vendes hyppigst. Laasmekanismen ligger indesluttet i en tynd Kasse af Jernplader og bestaar ved de almindeligst forekommende Laase af to Rigler, af hvilke den ene kan bevæges ved et Haandtag og den anden ved en Nøgle. Til Dørkarmens Fals (ved de enkelte Døre) eller til Kanten af Ramtræet paa den ene Dørfløi (ved dobbelte Døre) fæstes et Laasblik med Huller, hvori Riglerne gaar ind, naar Døren lukkes. Haandtagriglen holdes i Regelen fremskudt i sin Stilling ved en Fjæder, medens Nøgleriglen holdes paa sin Plads ved en Tilholderhage, hvorpaa en Fjæder trykker. Der maa skjæres 2 Huller tvers igjennem Ram træet og Laasens Kasse, det ene for Dørvrideren, det andet for Nøglen. Saavel Dørvriderhullet som Nøglehullet styrkes ved paasatte Skilter, der enten kan beståa af et aflangt Stykke, fælles for begge Huller, eller to runde Skilter, et for hvert Hul. Disse Skilter er oftest af Metal (Messing, Staal eller Nikkel). Vriderne gjøres af Metal, Horn eller Træ. Ved Porte anvendes foruden helindstukne Laase ogsaa ofte Stanglaase. For saadanne maa der anbringes en Krampe paa hver Portfløi, hvorigjennem Stangen slryves. For ved dobbeltfløiede Døre at holde den ene Fløi igjen, medens den anden aabnes, anvendes 2 Skaader, den ene nedentil, den anden oventil. Disse Skaader indfældes ved almindelige ind vendige Fløidøre i Kanten af Ramtræet. I Dor- De saakaldte Kasselaase skrues helt udenpaa Døren. Blandt de helindstukne Laase adskilles mellem de tyske og de franske.251 tærskelen eller Gulvet og i øvre Del af Karmen maa der gjøres de fornødne Indsnit for Skaaderne. Indsnittet dækkes af en Jernplade med et Hul i. Ved Porte lægges ofte Skaaderne udenpaa Ramtræet paa Portens indre Side. Den øverste Skaade bør da være saa lang, at man bekvemt kan naa den for at trække den ned. Ved Skyvedøre maa man, hvis de skal holdes fast tillaasede, anvende de saakaldte Springliage laase, der indeholder to Hager, som springer ud til hver sin Side, naar man ved Nøglens Hjælp dreier Slutriglen frem. Ved Grinder paa Landeveie er det praktisk at konstruere Lukkemekanismen paa den i Fig. 703 antydede Maade; thi Kjørende eller Eidende kan da aabne fra hvilkensomkelst Side ved kun at trække i en Snor. Grinden lukker sig selv igjen ved en Spiral fjæder, der anbringes mellem de midtre Lægter. Fig. 703. Paa enkelte Steder i vort Land (f. Ex. ved Tromsø) sørger man for, at Grinden lukker sig selv ved at sætte den ved en Snor i Forbindelse med Toppen af en lang, let bøielig Stang, der sættes fast i Marken i lodret Stilling ved Grindens ene Side. (Fig. 704). Fig/_704. Stangens Elasticitet vil da bevirke Grindens Lukning, og man risikerer ikke, at denne nogen sinde staar aaben. Inden vi forlader Kapitlet om Døre, skal vi med nogle Ord ogsaa omtale Jerndøre, der anvendes, naar man ønsker en ildsikker Af stængning mellem to Rum. Skal f. Ex. Mørklofterne i to ved Brandgavle adskilte Afdelinger af et Hus eller mellem to for skjellige Huse sættes i Forbindelse med hinanden ved en Dør, saa maa denne ifølge Bygningsloven konstrueres af Jern eller et andet ildsikkert Material. Jerndøre gjores med eller uden Karm. Det almindeligste er at gjøre dem uden Karm, idet Døren bevæger sig om indmurede Stabel hængsler og slutter tæt an i en muret Fals med indmuret Slutstykke for Laasen. Fig. 705 viserExeni- pel paa en Jerndør af samme Størrelse som en almindelig

enkelt Fyldningsdør. Foruden Rammen a har den ogsaa til yderligere Afstivning de horizontale Baand b og Skraabaandet c. Fig. 705. Til Rammen og Baandene kan vælges Fladt jern af 5 cm. Bredde og 1 cm. Tykkelse. De paa klinkede Plader kan være 1,6 mm. tykke. 2. Vinduer. Vinduerne skal tjene til at skaffe Lys og Luft ind i Værelserne. For at tilveiebringe den fornødne Lysmængde maa deres Størrelse staa i et vist Forhold til Værelsets Kubikindhold eller Gulvareal, og for at skaffe Luft ind maa de være lette at aabne. Paa samme Tid maa de i lukket Stand slutte tæt til for at isolere mod Kulden og hindre Regn eller Snedrev i at trænge ind. Vinduernes Anbringelsesmaade beror meget paa, hvad Lokalet skal benyttes til. Døren dannes af en Ramme af stærkere Jern, hvortil klinkes tyndere Plader som Fyldninger. 251 tærskelen eller Gulvet og i øvre Del af Karmen maa der gjøres de fornødne Indsnit for Skaaderne. Indsnittet dækkes af en Jernplade med et Hul i. Ved Porte lægges ofte Skaaderne udenpaa Ramtræet paa Portens indre Side. Den øverste Skaade bør da være saa lang, at man bekvemt kan naa den for at trække den ned. Ved Skyvedøre maa man, hvis de skal holdes fast tillaasede, anvende de saakaldte Springliage laase, der indeholder to Hager, som springer ud til hver sin Side, naar man ved Nøglens Hjælp dreier Slutriglen frem. Ved Grinder paa Landeveie er det praktisk at konstruere Lukkemekanismen paa den i Fig. 703 antydede Maade; thi Kjørende eller Eidende kan da aabne fra hvilkensomkelst Side ved kun at trække i en Snor. Grinden lukker sig selv igjen ved en Spiral fjæder, der anbringes mellem de midtre Lægter. Fig. 703. Paa enkelte Steder i vort Land (f. Ex. ved Tromsø) sørger man for, at Grinden lukker sig selv ved at sætte den ved en Snor i Forbindelse med Toppen af en lang, let bøielig Stang, der sættes fast i Marken i lodret Stilling ved Grindens ene Side. (Fig. 704). Fig/_704. Stangens Elasticitet vil da bevirke Grindens Lukning, og man risikerer ikke, at denne nogen sinde staar aaben. Inden vi forlader Kapitlet om Døre, skal vi med nogle Ord ogsaa omtale Jerndøre, der anvendes, naar man ønsker en ildsikker Af stængning mellem to Rum. Skal f. Ex. Mørklofterne i to ved Brandgavle adskilte Afdelinger af et Hus eller mellem to for skjellige Huse sættes i Forbindelse med hinanden ved en Dør, saa maa denne ifølge Bygningsloven konstrueres af Jern eller et andet ildsikkert Material. Jerndøre gjores med eller uden Karm. Det almindeligste er at gjøre dem uden Karm, idet Døren bevæger sig om indmurede Stabel hængsler og slutter tæt an i en muret Fals med indmuret Slutstykke for Laasen. Fig. 705 viserExeni- pel paa en Jerndør af samme Størrelse som en almindelig enkelt Fyldningsdør. Foruden Rammen a har den ogsaa til yderligere Afstivning de horizontale Baand b og Skraabaandet c. Fig. 705. Til Rammen og Baandene kan vælges Fladt jern af 5 cm. Bredde og 1 cm. Tykkelse. De paa klinkede Plader kan være 1,6 mm. tykke. 2. Vinduer. Vinduerne skal tjene til at skaffe Lys og Luft ind i Værelserne. For at tilveiebringe den fornødne Lysmængde maa deres Størrelse staa i et vist Forhold til Værelsets Kubikindhold eller Gulvareal, og for at skaffe Luft ind maa de være lette at aabne. Paa samme Tid maa de i lukket Stand slutte tæt til for at isolere mod Kulden og hindre Regn eller Snedrev i at trænge ind. Vinduernes Anbringelsesmaade beror meget paa, hvad Lokalet skal benyttes til. Døren dannes af en Ramme af stærkere Jern, hvortil klinkes tyndere Plader som Fyldninger.252 Saaledes kræver Atelierer, Kunstudstillinger etc. Belysning ovenfra, medens almindelige Beboelses værelser i Regelen faar Vinduer i Ydervæggen. Ved Trappeopgange og Korridorer, hvor ingen Ydervægge findes, kan det være nødvendigt at skaffe Lys fra Taget. Vinduernes Størrelse og Udstyr afhænger ogsaa meget af det Sted paa Huset, hvor de er an bragte. Saaledes kan Kjældervinduer, Loftsvinduer, Tagvinduer, Butikvinduer, Facadevinduer, Bag vinduer, Gavlvinduer etc. komme til at se forskjel lige ud, om end Principet for deres Konstruktion kan være det samme. Med Hensyn til Bevægelsesmaaden inddeler man Vinduerne i Fløivinduer, der bevæger sig om en vertikal Axe (Hængsler), Slcyvevinduer, der kan skyves tilside, opad eller nedad, samt Vippevmdmr, Fig. 710. én Vinduspost, faar altsaa Vinduet to lige brede Dele, er der to Poster, faar det tre Dele o. s. v. Krydsposten ligger derimod horizontalt og deler altsaa Vinduet efter Høiden i to Dele, der kan være lige eller ulige store. Det almindeligste er, at den Del af Vinduet, der dreies om en horizontal Axe. Fløivinduerne er enten til at aabne udåd eller indad. I sin Almindelighed bestaar alle Vinduer af en fastsiddende Karin og af bevægelige Hammer. I disse er Falser for Indsætning af Glasruder. Skal der bruges sraaa Huder, saa bliver Rammen ved Sprosser delt i mindre Felter, passende til den Størrelse af Glas, som man ønsker. I ældre Tider var smaa Grlasruder det alminde ligste. I moderne Huse foretrækkes derimod store Ruder, da saadanne tåger sig bedre ud og skaffer mere Lys. Større Vinduer i almindeiige Beboelsesværelser bestaar i Regelen foruden af Karm og Ramme til lige af en eller to Vindusposter og en Krydspost, ogsaa kaldet Tverpost

eller Losholt. Vindusposterne er vertikale Stændere, der deler Vinduet efter Bredden i lige store Dele. Er der Fig. 708. Fig. 709. som ligger under Krydsposten, er to eller tre Gange saa høi som den øvre Del. Det tåger sig ikke saa smukt ud med Krydsposten paa Midten. Antallet af Rammer i et Vindu kan altsaa blive forskjelligt, eftersom det er afdelt med Poster eller ikke. Vinduerne benævnes efter Rammernes Antal. Man har saaledes enrammede, torammtede, tre rammede, firerammede, sexrammede Vinduer o. s. v. Det er ikke altid, at alle Rammer indrettes til at aabne. I Fig. 706, 707, 708, 709 og 710 vises nogle Exempler. Naar man anvender tykt Speilglas, saa kan man selv ved meget store Vinduer nøie sig med kun én Ramme uden Sprosser. Dette er nu som oftest Tilfældet med de moderne Butikvinduer. Rammen er ved disse i Regelen ikke til at aabne. I almindelige Vaaningshuse er der en bestemt Høide fra Gulvet til Vinduets Underkant. Denne Høide kaldes JBrystningen. Den varierer fra 0,75 til 0,90 m.; men den er hyppigst 0,78—0,80 m.253 t En større Høide gjør et vist trist Indtryk. Er den mindre, bliver det übekvemt. Man bruger nemlig hyppig Vinduspladen som et Bord for Hen sættelse af Blomster etc, og da er almindelig Bordhøide den bekvemmeste. Fra Vinduets Overkant til Undeiioftet maa der være en Høide af mindst 0,37 m., forat Buen over Vinduet skal faa fornøden Styrke til at bære Bjælkelaget. Er Afstanden mindre, maa man ved innrede Huse overdække Vindusaabningerne med Jern bjælker, en Fremgangsmaade, der ikke saa sjeldent bruges hos os i den senere Tid. Ved Træbygninger, hvor man altsaa ikke har nogen muret Bue over Vinduet, kan 0,37 m. være tilstrækkeligt. Vinduets Høide kommer altsaa til at afhænge af Værelsets Høide, idet den bliver lig denne minus 1,12 å 1,27 m. (idet der nedentil fragaar 0,75—0.90 m. og oventil 0,37 m.). Er saaledes Værelset f. Ex. 3,4 m. høit, vil Vinduets Høide blive 2,28 å 2,13 m. Bredden bør gjøres saaledes, at der bliver et smukt Forhold. Dette finder Sted, naar Forholdet melleni Høiden (h) og Bredden (b) er h : b = 2 : 1 eller 3: 2 eller 5: 3. Førstnævnte tåger sig bedst ud; men man finder ogsaa ofte næsten kvadratiske Vinduer, specielt naar de har to Vindusposter, saa ledes som Fig. 710 viser. Ved Kjældervinduer kan Bredden ofte komme til at blive større end Høiden. Forøvrigt er Facadens arkitektoniske TJdstyr ogsaa af væsentlig Indflydelse paa Vinduernes Dimensioner, ligesom disses Gruppering meget af hænger heraf. Den mindste Vindusbredde er 0,3 m. Ved Vinduer med 1 Vinduspost i almindelige Beboelses huse pleier Bredden at være 0,9—1.5 m. Ved bredere Vinduer bruges 2 eller flere Vindusposter. Med Hensyn til Spørgsmaalet om, hvor stor Glasfladen bør være, forat Belysningen skal blive tilstrækkelig, saa er det vanskeligt at opstille nogen bestemt Regel. Dette afhænger jo meget af, hvad Værelset skal bruges til. Ved almindelige Beboelsesrum regner man, at Belysningen bliver passende, naar Glasfladen er 75 —7? af Gulvarealet. Man har ogsaa brugt at beregne Glasfladen efter Værel sets Kubikindhold, idet man isaafald har forlangt: 1 m.2 Vindusflade pr. 14 m.3 Rum, naar dette ei er over 60 ni.3 1 m.2 do. - 19 — — »— 120 »19 — — »— 120 » 1 m.2 do. - 22 — — »— 150 » 1 m.2 do. - 30 — —»- 300 » 1 m.2 do. - 44 — — >— 600 » Forøvrigt gjør Farven paa Væggene meget til Sagen, idet en mørk Farvetone kræver mere Lys. Til Vinduerne maa man anvende kun gode, tørre, kvistfrie Materialier. Furu eller Gran er det almindeligste hos os. Man bør helst anvende Furu, ialfald i Karmene. Disse bestaar i Eegelen af 6—7 cm. tykke Planker, der sinkes omhyggelig sammen i Hjørnerne. Karmens Bredde er i Regelen 15 cm. ved Vin duer, der aabnes udåd, og B—lo8—10 cm., naar de aabnes indad. Karmen forsynes med en Fals for Rammerne. Er disse til at aabne udåd, maa Falsen anbringes i Yderkanten. Skal de aabnes indad, bliver det omvendte Tilfældet. Falsens Bredde svarer til Rammens Tykkelse, der i Almindelighed er 4—5 cm. Dens Dybde er 1,5—2 cm. Spørgsmaalet om, hvilken Bevægelsesretning der er at foretrække, er adskillig omtvistet, idet hvert System har sine Fordele og Mangler. Naar Vinduerne aabnes udåd, saa er de meget udsatte for Vind og Veir og vanskelige at vaske; men man faar en bekvem Plads for Blomster etc. Aabnes de indad, saa kan man ikke have Blomster staaende i Vinduet. lalfald maa disse flyttes væk, naar det skal lukkes op. Gardinerne hiænger ogsaa iveien. Vinduerne er imidlertid da mere beskyttede og kan uden Risiko aabnes under stærk Vind. Ren gjøringen falder meget lettere, og Tilslutningen bliver bedre, idet man har det i sin Magt ved Lukningsmekanismen at presse Rammerne fastere ind i Karmens Falser. I Regelen begynder man mere og mere at fore trække Vinduer, der kan aabnes indad. Kristiania Bygningslov § 18 bestemmer, at Vinduerne ei maa aabnes udåd mod Gade eller offentlig Plads, medmindre deres Underkant ligger i en Høide af mindst 2,2 m. over Fortouget. For at beskytte Vinduerne bedre mod Veirligets Indflydelse, bør de ved Murbygninger ikke ligge i Flugt med Ydervæggen, men trækkes 7±—xh Sten eller muligens endnu mere tilbage ind i Aabningen. Ved Træbygninger lader dette sig ikke godt gjøre; men

man skaffer der Beskyttelse mod Regn ved et oventil anbragt udadheldende Vandbret, der tillige danner en dekorativ Gesims over Vinduet. Da Konstruktionsdetaljerne er noget forskjel lige, eftersom Vinduerne er til at aabne udåd eller indad, skal vi omtale hver Sort for sig.254 a. Fløivinduer, der aabnes udåd. Fig. 711 viser et Vertikalsnit gjennem det i Fig. 701) fremstillede firerammede Vindu, a er Karmen, b Rammerne, c Krydsposten og d Sprossen. Da Væggen er tykkere end Karmens Bredde, an- bringes en Udforing e, der bestaar af Bord, som pløies sammen med Karmen. Det nederste Ramtræ i hver Ramme gjøres tyk kere end de andre, forat man kan anbringe en liden Hulning, en saakaldet Vandnæse, der tjener til /, Fig. 711. at bortlede Våndet, saa det ikke trænger ind i Falsen. g er Vindussolbænken, hvis Hensigt ligeledes er at lede Våndet bort fra Væggen. Ved Murbygninger er det hensigtsmæssigt at beklæde Solbænken med en Jernplade. Ved Træ bygninger anbringes under Vinduet et Bret i skraat udadheldende Retning. Mellem Karmen og Murvæggen er et Spillerum paa ca. 1 cm. for at lette Indsætningen, der bør foregaa, efterat Huset er kommet under Tag og ikke samtidig med Opmuringen. For at fæste Karmen til Murvæggen indmures nogle Træklodser af Størrelse som almindelige Mursten i Væggen, mindst 2 paa hver Side. Mellemrummet mellem Karmen og Væggen tættes godt med Stry, Mose, Nøtehaar eller et andet Det nederste af disse danner Vindusbrettet, der ofte gjøres bredere, saa det springer et Stykke frem foran Væggen. Man faar derved bedre Plads i Vinduet. Forat Rammerne skal være lettere at aabne, gjøres Falserne lidt udad heldende. Fig. 714. Dytningsmaterial, naar Karmen er færdig indsat, vatret og fæstet. Vindusrammerne er, som foran nævnt, 4—5 cm. tykke. Deres Bredde er i Regelen 5—6 cm. De forbindes i Hjørnerne med Slitsetap og Kiler uden Anvendelse af Lim, paa samme Maade som foran omtalt ved Dørenes Ramtræer. Forbindelsen styrkes ved 4 Vinkel] ern, et i hvert Hjørne. Disse Jern fæstes ved Holzskruer (Fig. 712). Hvert Ben af Vin- cm. Jernet er 3—5 cm. bredt og IV2—3 mm. tykt. For Indsætning af Glasset anbringes i Rammerne den saa kaldte Kitfals. Denne er ca. 12 mm. dyb og 8 mm. bred.Fig. 712, Sprossen, der indtappes i Rammen, er i Almindelighed 2 cm. tyk og 4 cm. bred og faar samme Slags Kitfals som Rammen. Fig. 713 viser et Tversnit af Sprossen. Fig. 713. Krydsposten bestaar af en '6 Xl2cm- Planke, der indtappes i Karmens Sidest}^kker. Vindusposten har samme Dimensioner og tappes ligeledes ind i Karmen i dennes Over- og Under stykker. Den forbindes med Krydsposten ved Indfældning paa halv Ved (Overbladning). Fig. 714 viser et Horizontalsnit gjennem samme Vindu, a er Karmen, b Rammerne, c Vindus posten, d Udforingen og e Gerikterne, der dækker Fugen mellem Murvæggen og Karmen med Ud foring. fer en Paneling paa Murvæggen. Udvendig dækkes Fugen mellem Karm og Mur værk ved smaa Lister g. Som man af Tegningerne vil se, afskraanes saavel Rammen som Vinduspost, Krydspost og Sprosser indad for at skaffe Lyset den bedst mulige Indgang. Af denne Grund gjør man *ogsaa alt Træværk i Vinduer saa smækkert, som det lader sig gjøre for Soliditetens Skyld. Skal der ikke anbringes Udforing paa Siderne, men Murfladerne kun pudses, saa dækkes Fugen kelen har en Længde = 10—13255 med en tynd List i Liglied med, hvad der er gjort udvendig. De indvendige Kanter af Karm og Poster gjøres i Regelen ikke skarpe, men profileres med en Rundstaf eller lignende, hvorved Vinduet kommer til at se smukkere ud. Paa Fig. 714 er tillige antydet to smaa Kroge eller Hasper h, ogsaa kaklet Anverfere, der tjener til at holde Vinduet gjenlukket, idet Hasperne er fæstet ved Kramper til Rammen og trædes ind paa Stabler, der sidder fast paa Vindusposten. Hver Ramme, der skal aabnes, faar to saadanne Hasper. Endvidere faar den to Hængsler, der ligner de ved Dørene omtalte hollandske Hængsler, kun at de er mindre. Undertiden erHæng- sier og Vinkelj em for- enede, saaledes som vist i Fig. 715. Forat ikke Vinduet skal blæse igjen, naar det staar aabent, for synes det med enStorm krog eller Stormhasp. Denne fæstes midt paa Rammen og gjøresFig. 715. saa lang, at Vinduet aabnet danner ret Vinkel med Væggen. Undertiden anbringer man Stormkrog paa Ram mens nedre Del med Kramper fæstet paa Rammen og Karmen eller Stormkrog fæstet nedentil i Karmen. Stormkrogen gjøres da ikke længere, end at den aabnede Vindusramme danner en Vinkel af 45 Grader med Væggen. b. Fløivinduer, der aabnes indad. Rammerne slaar her ind i Falser, anbragte paa indre Side af Karmene. Forøvrigt er Konstruktionen i alt væsentligt den samme. Karmene har samme Tykkelse som foran nævnt, nemlig G—7 cm., medens Bredden derimod i Regelen er mindre, som oftest B—lo8—10 cm. De sinkes sammen i Hjørnerne efter Bredden. Fig. 716 viser Vertikalsnit gjennem et iire rammet Vindu, aer Karmens og b Rammens nedre Dele, c Solbænken. Rammen er her saa meget tykkere, at den kan forsynes med en Vandnæse, saa at Våndet ikke trænger ind i Falsen mellem Karm og Ramme. d er Krydsposten, der ligeledes

forsynes med Vandnæse. e er Rammens øvre Del, der slaar an imod Krydsposten. fer den øverste Rammes nedre Del, der har Vandnæse, og g dens øvre. h Karmens Overstykke, der hyppig støtter sig mod en Fals i Murvæggen. En saadan Fals paa JA—Va Sten er det ogsaa hensigtsmæs sigt at anbringe paa de lod rette Sideaabninger af Mur værket (Fig. 717); thi Karmen faar da en god Støtte mod Murfalsen og er bedre beskyttet mod Veiret, idet lidet eller intet af den bliver synligt ud^ vendig. Siderne a, b, de saakaldte « Vindussmig», skraanes indad for at skaffe Lyset bedre Ind pas i Værelset og tillade en fuldstændigere Aabning af Vin duerne. Det er meget almindeligt at sløife den Del af Vindus posten, som beånder sig neden for Krydsposten, idet man kan lade Rammerne presse mod hin anden i Midten med dobbelt Fig. 716. Fig. 718. Fals og Slaglister paa begge Sider, saaledes som Fig. 718 viser. Man har herved den Fordel, naar Vindus rammen er aabnet, at der ingen Vinduspost staar iveien og hindrer Udsigten, ligesom det samlede Træværk i Midten faar en mindre Bredde, saa at Lyset tilstedes rigeligere Adgang. En fast Vinduspost i Midten er vistnok noget solidere. Anvendes saadan, saa kan Tilslutningen mellem denne og Rammerne anordnes, som vist i Fig. 719, Fig. 719.256 Fig. 720. med enkelt Fals eller efter Fig. 720 med dobbelt Fals. Rammens lodrette Anslag mod Karmen (altsaa paa Hængselsiden) kan enten ske ved den enkelte skråa Fals (Fig. 721), ved S-formet Fals (Fig. 722), ved Karnisfals (Fig. 723) eller ved andre Former, som vi her ikke nær mere skal specificere. a betegner Rammen og b Karmen.Fig. 721. Fig.. 723. De to sidstnævnte Figurer viser tillige, hvordan Karmen kan fæstes til Murvæggen, naar denne er muret med Fals, nemlig enten ved fastmurede Jern med Skrue og Skruemøttrik i Enden d (Fig. 722) eller ved kileformede Jern, der drives ind i Mur fugen foran Karmen og fæstes til denne ved Holz skruer (Fig. 723). Med Hensyn til Vindusbret, Udforinger og Grerikter eller Lister bliver Forholdet ligedan, som foran omtalt for Vinduer, der aabnes udåd. Rammernes Vinkeljern og Hængslerne bliver ligeledes af samme Konstruktion. Derimod bliver Lukningsmekanismen anderledes. Den maa være slig, at Rammerne presses godt mod hinanden eller ind i Falserne. Man har mange forskjellige Slags Maader at lukke Vinduerne paa. Blandt disse skal vi her kun omtale Vridere, Klinker, Rigler, Espagnolet stænger samt Stierlins Bascyle Beslag. Vriderne kan være enkelte eller dobbelte. Fig. 724 og 725 viser en enkelt Vrider, seet ovenfra og forfra. Vrideren a dreier W/M/y//////// sig om Axen b, der er fæstet til Karmen. Den trykker mod et paa Rammen anbragt Slide blik c. Dette kan be ståa af en Jerntraad, der er ombøiet i begge Ender og med disse Fig. 724. Ender drevet fast ind i Ram træet, saa at Jernet staar længere ud nedentil end oventil. Dette bevirker, at Rammen presses ind i Falsen. Ved Vinduer' med fast Midtpost anvendes de dob-Fig. 725. belte Vridere (ITig. 726). Disse dreies om en i Posten fæstet Axe og trykkes ned paa Slideblik paa begge Rammerne. Fig. 726. Anvendes Lukningsmethoden med Klinke, saa fæstes denne i den ene Ramme, saa at den er be- vægelig om en Axe, medens der fæstes li en Hage (Fig. 727) i Vindusposten. Naar Klinken slaaes ned i Hagen og trykker mod Slideblik paa den anden Vindusramme, saa presses begge Rammer fast ind i Falserne (Fig. 728 og 729). Be Fig. 727. slaget fæstes ved Holzskruer. , Fig. 728. Fig. 729. Ved JRigler eller SJcaacler foregaar Lukningen simpelthen ved, at en Rigel eller Skaade skyves ind i Karmens nedre Del og i et i Krydsposten anbragt udforet Indsnit.257 Den øverste Skaade bør da være saa lang, at man bekvemt kan naa den uden at behøve at stige op paa en Stol. Lukning ved Hjælp af Espagnoletstang er ud mærket god og letvindt. Den anvendes ved Vinduer uden fast Midtpost. En rund Jernstang af Længde lig Rammens Høide fæstes til den ene Rammes Slaglist saaledes, at den ved Hjælp af et paa Midten anbragt Haand tag kan dreies rundt i flere i Rammen fæstede Hylser eller Øiebolte. Stangen har i øvre og nedre Ende en krum, horizontalt liggende Hage, der kan gribe ind i en Klo eller Snabel, anbragt paa Karmen og Kryds posten. Haandtaget kan slaaes ned i en til den anden Vindusramme fæstet Hage ligedan som en Klinke. Fig. 730. I Fig. 730 er a Tversnit af Espagnoletstangen, b Haandtaget og c den til den anden Vindusramme fæstede Hage. Fig. 731 viser et Snit gjennem nedre Del af Rammen og Karmen. Her sees Stangen a, dens krumme Hage b og Kloen c, som denne griber ind i, naar Stangen dreies rundt. Det samme sees af et Horizontalsnit (Fig. 732) a gjennem Karmen paa det Sted, Fig. 731. Fig. 733. Kolderup : Husbygningskunst Fig. 732. Undertiden anbringer man ogsaa i Karmen og Kryds posten smaa Indsnit, dækket af Beslag, hvori Espagnolet stangens Hager griber ind (Fig. 733). Fig. 734. I Fig. 734 er fremstillet Oprids af et Vindu, hvoraf sees Stangen i sin Helhed med Hylserne a, hvori den dreier sig, og Haandtaget b. Dette an bringes i Regelen i Høide med en Vindussprosse, hvis saadan flndes. Naar Haandtaget løftes op af Hagen og dreies, saa snur ogsaa Stangen sig, saa at dens Hager slipper det Tag, som de har fattet i

Kloen eller Indsnittet, og Rammerne kan da aabnes. Ved Vinduer, der aabnes udåd, kan det ogsaa gaa an at undvære Vinduspost, idet Rammerne slaar mod hinanden, saa- ledes som Fig. 735 viser. Stængningen kan da den andenßamme a. Denne fæstes til Karm og Kryds post ved Skaader, og Ram men b aabnes først, der-Fig. 735. efter a, hvorved man har den Fordel at have hele Vindusaabningen fri uden Post. Et saadant Arrangement er anvendt ved Eg Sindssyge asyls Administrationsbygning. Forøvrigt kan ogsaa Espagnoletstang være meget hensigtsmæssig at anvende ved Vinduer, der kan aabnes udåd uden fast Midtpost. Man lader da i Regelen Stangens krumme Hager gribe om en lodret staaende kort Tap eller hvor omhandlede Hage og Klo befinder sig. Arrangementet er ligedan ved Krydsposten. ske ved en enkelt Vrider c, der er fæstet til den ene Ramme b og glider ned imod et SJideblik paa258 Stift, der er fæstet i en Jernplade, som fastskru.es i Karmen og Krydsposten. Stierlins patenterede JBascyle-Beslag hører til de nyeste og bedste Vinduslukningsmekanismer. Hovedoplag for Skandinavien hos 0. Krebs i Kristiania. Det anvendes saavel ved Vinduer, der aabnes indad som udåd. Vinduet er uden Midtpost. Hammerne presser mod hin anden i Midten i en halvcirkelformet Fals, idet det ene Ramtræ i Kanten er afrundet og det andet ud- hulet (Fig. 736). a betegner en af de Jern- stænger, der er anbragt skjult bag indre Kellist og for- bundet med Vrideren eller Haandtaget paa en saadan Maade, at den bevæger sig ret opad eller nedad ved Haandtagets Dreining til- høire eller tilvenstre, hvorved Vinduets Aabning eller Lukning bevirkes. Der er to saadanne Jernstænger af 10 X 5 mm- Fladtjern og af en Længde lig Vinduets halve Høide. Haandtaget er nemlig fæstet paa Midten af Ramtræet, saa at den ene Stang ved Vinduets Tillukning bevæger sig nedad og gaar ned i et i nedre Vinduskarm anbragt Hul, hvis Størrelse svarer til Stangens Tversnit, medens den anden Stang gaar opad i et tilsvarende Hul i Krydsposten. Fig. 738. Fig. 739. Hvis der ikke findes nogen Krydspost, saa gaar Stangen selvfølgelig op i et Hul i øvre Vindus karm. Paa det Sted, hvor omhandlede Hul er anbragt, bør paaskrues en liden Jernplade med tilsvarende Hul for at beskytte Træværket. Naar Vinduet skal aabnes, saa bevæger begge Jernstænger sig ved Haandtagets Dreining den modsatte Vei og trækker sig altsaa ud af Hullerne. Spørgsmaalet er nu, hvorledes man ved Haand tagets Dreining kan iværksætte denne. Dobbelt bevægelse af Jernstængerne. Dette forklares nær mere af Fig. 737, 738, 739 og 740. Haandtaget e staar i direkte Forbindelse Fig. 740. i ciireKte Forbindelse a q med et halvmaanefor- migt Jernstykke a, der s*""5* "" *~}o dreier sig rundt tilhøire U^~^s eller tilvenstre, eftersom H;')ij man bevæger Haand- J • \ / taget' Til dette St^kke / / er fæstet Jernstifterne / / boge, medens en tredie / I Stift d sidder fast i / / Pladen h, der tjener til z^' (Beslagets Befæstigelse (rj) J til Vindusrammen. 7.1 \^_S Enhver afStængerne -+*— x Ull u_' JL \JX UIUU.CIOC g g med et halvmaanefor- migt Jernstykke a, der i-/(? - dreier sig rundt tilhøire. s^~^\ eller tilvenstre, eftersom |i i) A man bevæger Haand- J- i :::r taget' Til dette St^kke / / er fæstet Jernstifterne / / boge, medens en tredie / jS I ' Stift d sidder fast i / / Pladen h, der tjener til /_ (Beslagets Befæstigelse ((j) til Vindusrammen. \ / Enhver afStængerne Fig. 737. g har i den indre Ende259 et lidet Led f, hvori er et rundt Hul, der passer til Stiften b eller c. Stæn gerne forbindes da med omhandlede halvmaaneformede Stykke a simpelthen paa den Maade, at Leddene f hukes ind paa Stifterne b og c. Hensigten med Stiften d er kun den at forhindre, at Haandtaget e eller altsaa Stykket a dreies mere den ene eller anden Vei end netop fornødent for Vinduets Aabning eller Lukning (omtrent 180 Grader), idet Stykket a slaar an mod Stiften d, naar den for nødne Dreining er udført. I Fig. 738, der viser Beslagets Indre, indtager Stykket a en saadan j~ Stilling, at Vinduet er lukket, og f * Stængerne g altsaa stikker ind i sine //' respektive Huller i nedre Karm og i I//' Krydsposten. Hvis man nu dreier y<(\ „ Haandtaget e tilhøire, saa at Stykket (: .! a altsaa (seet indenfra) dreier sig i den ved Pilene antydede Retning, saa maa den øvre Stang bevæge sig nedad og den nedre opad, hvorved de kommer ud af Hullerne i Karmen og Krydsposten, saa at Vinduet kan lukkes op. Af Fig. 739 sees Beslagets Stilling, naar Vinduet er aabent. Man vil nu se, at naar det lukkes, og Haandtaget eller Stykket a dreies den modsatte Vei som før, saa maa ogsaa Stængerne bevæge sig i modsat Retning, saaledes som paa Tegningen antydet ved Pile, og Stængerne kommer paanyt til at gribe ind i sine Huller, saa Vinduet holdes stængt. Den hele Mekanisme er saaledes meget enkel og solid. Den kan derfor ikke let komme i Uorden og er meget at anbefale. For store Vinduer har Stierlin konstrueret Bascyle-Beslaget saaledes, at Stængningen, foruden ved omhandlede Jernstænger, tillige bevirkes ved en Slags Klinke paa Midten, idet Halvmaanestykket a er forsynet med en liden Stang eller Klinke d, som ved Stykkets Dreining bevæger sig ind eller ud af et hertil svarende Indsnit i det andet Ramtræ. Dette sees nærmere af Fig. 741 og 742. Først nævnte

viser Vinduet i aabnet, sidstnævnte i lukket Stand, idet Beslagets indvendige Dele er fremstillet. Af Fig. 741 sees altsaa, at naar Vinduet skal Fig. 742. lukkes, og Stykket a ved Haandtagets Hjælp dreies i den ved Pilen antydede Retning, saa vil Klinken d gribe ind i Indsnittet i den anden Vindusramme samtidig med, at øvre Stang g gaar opad og nedre nedad ind i sine respektive Huller. Ved Vinduets Aabning bevæger alle Dele sig den modsatte Vei, saaledes som Pilene paa Fig. 742 angiver. Ved saadanne store Vinduer er Stængerne g i Almindelighed af lidt sværere Dimensioner, end i Fig. 737 angivet, samt af et halvcirkelformet Tver snit istedetfor et rektangulært. Fig. 741260 c. Dobbelte Vinduer. I vort kolde Klima bør dobbelte Vinduer an vendes. Værelserne bliver derved lunere, og der spares betydelig Brændsel. Den forøgede Anlægskapital, som de dobbelte Vinduer kræver, indspares senere mangedobbelt ved mindre Brændselsforbrug. Trækken gjennem Vindusfugerne ophæves, og Glasruderne tildækkes ei med Is. Konstruktionen bestaar af to Vinduer, et ydre og et indre, adskilte fra hinanden ved et 6—15 cm. bredt Mellemrum. Det er det Luftlag, som befinder sig i dette Mellemrum, som navnlig tjener til at gjøre Værelset lunt og varmt. Det indre Vindu, det saakaldte Vintervindu, kan løftes af sine Hængsler og fjernes om Sommeren. Dette Vindu er altid indrettet til at aabnes indad. Det ydre kan enten aabnes udåd eller indad. Sidstnævnte er at foretrække. Forat dette skal kunne ske, maa det indre Vindu være saa meget bredere og høiere end det ydre, at dettes Rammer frit kan slaaes ind, ialfald i ret Vinkel. Forat ikke det indre Vindus Krydspost skal være iveien, maa den være smalere end det ydres. Undertiden gjør man ogsaa det indre Vindu torammet og det ydre firerammet. Derved falder Krydsposten i det indre bort. De indre Rammer kan ogsaa indrettes til at slåa mod hinanden uden Krydspost. Findes saadan, saa bør den ialfald befæstes saaledes til Karmen, at ogsaa den kan tages bort om Sommeren. Det indre Vindu forsynes aldrig med fast Midtpost. Ved det ydre kan man efter Behag an vende saadan eller ikke. Det her forklarede fremgaar nærmere af neden staaende Figurer. I Fig. 743 er vist et Vertikal snit. a er det ydre Vindus Karmer, b det indres do., c det ydres Krydspost, d det indres. Man vil af Figuren se, at Høideforholdene er saadanne, at de tillader de ydre Rammers Aabning indad uden at støde imod det indres Karmer eller Krydspost. Bliver Krydsposten d for svag, kan den styrkes ved et paafæstet Jernbaand. Det nedre Udforingsbret e mellem begge Karmer bør udhules, saa at det indtrængende Regnvand og Svedevandet kan samle sig i Midten af Brettet, hvorfra det løber væk gjennem et Rør g, der Fig. 743. udmunder i en under Vindusbrettet ophængt liden Metalbeholder h. Fig. 744 viser et Horizontalsnit gjennem begge Vinduskarmers og Rammers Sidestykker. a er den ydre, b den indre Karm, c Udforings- brettet mellem begge. Dette placeres bedst i skråa Retning, saale des som Figuren viser, d er en liden List, der dækker Fugen mellem Murvæggen og den indre Karm. Fig. 744. Den murede Fals maa, naar Dobbeltvinduer' skal anvendes, have en Bredde x = mindst 7* Sten. Ved enkelte Vinduer kan derimod 7* Stens Fals være nok. Af Fig. 744 sees, at det indre Vindu er bredere end det ydre, saa dettes Rammer uhindret kan slaaes indad, ialfald i ret Vinkel. Hvordan Rammerne støder sammen i Midten uden Vinduspost, er tidligere omtalt og skal derfor her ikke nærmere behandles. Fig. 745 viser, hvorledes man paa en heldig Maade kan ordne sig uden Krydspost i det indre Vindu. Der fæstes flere Jernstifter a til det ydre Vindus Krydspost, medens en List b skrues til261 Naar et Vindu fra Be gyndelsen af ei er kon strueret som dobbelt, saa kan man som enNødhjælp skrue tynde Lister paa Fig. 745. Vinduets Udforinger og imod disse sætte et indre løst Vindu uden Karm. Dette tages da væk om Sommeren. Denne Anordning er imidlertid kun at anse som en Nødhjælp. Ved alle bedre Vaanings huse burde man übetinget fra Begyndelsen af kon struere alle Vinduer som dobbelte. For at tætte Vindusfalserne har man iUdlandet forsøgt flere Slags patenterede Methoder med ind lagte Strimler af præpareret Filt, Kautschuk o. s. v.; men ingen af disse har vist sig at være synderlig praktiske i Længden, og vi skal derfor her ikke gaa nærmere ind paa denne Sag. Smaa Fuger eller Spillerum i Falserne kan ikke undgaaes; thi Træet udvider sig og trækker sig sammen under forskjellige Fugtigheds- og Tem peraturforholde. Fugerne maa være saa store, at der er Plads til Træets Udvidelse; thi ellers kan man ikkefaa Vinduet op og igjen. d. Skyvevinduer. Heraf håves tre forskjellige Konstruktioner. Enten kan den nedre Halvdel af Vinduet skyves opad bag den øvre. Dette kaldes Guillotinvinduer- Eller Hammerne kan skyves tilside ind i Falser i Væggen. De benævnes da engelske Vinduer. Eller den nedre Halvdel af Vinduet kan skyves nedad i en Fals i Vindusbrystningen. Ingen af disse Konstruktioner passer for vort Klima, og vi anser det derfor for overflødigt at gaa ind paa nogen nærmere Beskrivelse heraf. Sagen er nemlig den, at alle Slags Skyve vinduer gjør det koldt og trækfuldt i Værelset, fordi

man ei faar den fornødne tætte Tilslutning. Der maa nemlig være et tilstrækkeligt Spillerum, forat Bevægelsen skal kunne foregaa med nogen Lethed. Vinduerne har den Fordel at være lidet iveien og kræve faa Beslagdele; men Utætheden er en overveiende Hindring for deres Anvendelse hos os. det indre Vindus øvre Ramtræer. Naar de indre Rammer lukkes, støder Listen b mod Stifterne a, og Ham merne kan da trykkes fast mod hinanden uden at bøie sig indad. De blev i sin Tid meget brugte, specielt i Kristianssand ; men man finder dem ikke i nye Huse. En anden Ulempe ved dem er ogsaa den, at de klaprer i Vinden paa Grund af ovennævnte Spillerum. e. Vippevinduer. Saadanne anvendes undertiden i Fjøse, Priveter og andre Steder, hvor en hyppig Ventilation gjen nem Vinduer finder Sted. De bevæges om en horizontal Axe omtrent paa Midten af Vinduet. Fig. 746 fremstiller et saadant. Karmen b staar i Lod og er i nærværende Exempel støt- tet mod en massiv Vindus- indfatning a (af huggen Gra nit eller Sandsten). Vindus rammen staar derimod i skråa Retning, idet den oventil slaar an imod Karmens indre Kant og nedentil imod dens ydre. Ved Hjælp af en Snor eller en Stang er Vinduet let at dreie om den horizon tale Axe d. Den varme Luft vil da strømme ud oventil og frisk Luft ind gjennem nedre Halv del af Vinduet, saaledes som antydet ved Pile paa Teg ningen. Fig. 746. Omdreiningsaxen bør ligge lidt over Midten, saa Vinduet falder igjen af sig selv, naar man slipper løs Snoren. Ved trerammede Vinduer efter Fig. 708 kan det være meget hensigtsmæssigt at lade det øverste Vindu bevæge sig indad om horizontale Hængsler, der er fæstede til Krydsposten. Man faar ved Vinduets Aabning en kraftig Luftning, og den indstrømmende kolde Luft ledes ind i saa stor Høide og i skråa Retning op under Taget, at den ei generer. Det er heldigst ved saadanne Klapvinduer at anvende Stierlins patenterede selvadbnende og selv luMeende Ventilations-Vindusbeslag (Fig. 747 og 748). Ved at løseKjæden fra Stilleren aabnerLaasen og Vinduet sig samtidig. Det kan sættes fast i alle Stillinger indtil 45 Grader. Ønsker man atter at lukke Vinduet, saa har man kun at trække i Snoren og fæste den til Stilleren. Man bør helst benytte det selvlukkende Beslag262 Fig. 747 Fig. 748. f. . Jernvinduer. Jernvinduer anvendes ikke i Beboelseshuse und tagen som Tagluger og Kjældervinduer. Paa Steder, hvor der er megen Damp og Fug tighed, saasom i Vaskerier, Tørkerier, Fabriker, Værksteder etc, bruges de derimod ofte. Ligeledes benyttes de ved Fængsler og andre Steder for at hindre Rømning eller Indbrud; men for mindre Vinduer (Fig. 747) og det selvaabnende for store, svære Rammer (Fig. 748). Disse Beslag er hen sigtsmæssige at anvende ikke alene for de øvre Rammer i Beboelses ruin, men ogsaa for Overlys i Butiker, En treer o. s. v. samt i Fabriker, offentlige Byg- Konstruktionen maa isaafald baseres paa at kunne modstaa ydre Vold. Man finder i dette Tilfælde ofte Trævinduer, kombineret med et Gitter af solide Jernstænger. Jernvinduerne kan enten være af Støbejern eller Smedejern. De støbte er de almindeligste. De indrettes i Regelen ikke med særskilte Rammer, fordi en god Tætning er vanskelig. Kun enkelte Ruder gjøres slig, at de kan aabnes. Sprosserne har Falser for Grlasruderne og samme Form som Træsprosserne, kun med denForskjel, at Profilet har mindre Dimensioner. Karm og Sprosser støbes i ét. Tversnittene er omtrent overalt ens for at undgaa Brud i Sammen stødene under Afkjølingen. Ved de Ruder, som skal aabnes, paastøbes Hængsler til Sprosserne. Smedejernsvinduer dannes af Stænger afStang og T-Jern eller valsede i Sprosseform. De samles ved Overbladning, Sammentapning, Nitning eller smaa Jernstifter. Vinduerne grundes med Mønje og overstryges i Regelen to å tre Grange med Oliemaling for ikke at ruste. Til Slutning skal om Vinduer i sin Almindelighed be mærkes, at man under vore klimatiske Forholde ofte har den Ulempe under den kolde Aarstid, at Vinduerne kan være van skelige at aabne eller lukke paa Grund af Is m. m. Denne Ulempe kan afhjælpes ved Anvendelse af et nyligt af Blikkenslager 0. M. Pedersen i Kristiania patenteret Apparat for Op- og Igjenlukning af frosne Vinduer (Fig. 749). Ved Hjælp af dette Apparat kan man medLethed aabne eller gjenlukke frosne eller trange Vinduer uden at beskadige Træværket eller knække Glasset. I Apparatets Skaft er anbragt en skarp Kniv, som bruges til at fjerne Is og andet, som fastholder Vinduet. Paa Figurens venstre Side vises Igjenlukning, paa høire Side Oplukning. Fig. 749. ninger, Kirker og Sko- ler m. m. Undertiden anvendes Trækarme i Forbindelse med Sprosser af Sraedejern. 263 3. Trapper, I. Om Trapper i sin Almincleligliecl. Trapperne tilveiebringer Forbindelse mellem de forskjellige Etager i et Hus samt mellem dette og det ydre Terræn. De faar ulige Benævnelser efter Beliggenheden, Øiemedet, Materialiernes Beskaffenhed, Konstruk tionen og Formen. Efter Beliggenheden adskiller man saaledes mellem: udvendige Trapper og indvendige do. Sidstnævnte inddeles efter sit Øiemed i: Hovedtrapper, KjøMentrapper, JBitrapper, Loftstrapper og Kjældertrapper. Materialiernes Beskaffenhed nødvendiggjør en Adskillelse mellem: Trætrapper, Jerntrapper

(Støbejernstrapper) (Smedejernstrapper) og Stentrapper (Murstenstrapper) (Granittrapper) (Marrnortrapper) (Ceinenttrapper) o s. v. samt mellem: brændbare Trapper og ildsihre do. Til sidstnævnte regnes Jern- og Stentrapper Efter Konstruktionen faar man: tinderstøttede Trapper, fritliggende eller fritsvævende do., Trapper med indslmdte Trin, indstemte Trapper, opsadlede do. (Sadéltrapper) og Blohtrinstrapper. Endelig har man Formen, der kan være høist forskjellig og i Grundplanen vise sig som retliniet, vinkelformet eller krumliniet (oval eller cirkulær). Disse Former giver Anledning til følgende Be nævnelser : rette Trapper, brudte do. eller Vindeltrapper (Repostrapper), Svingtrapper og Vindeltrapper (Spindeltrapper) (Spiraltrapper). Man adskiller ogsaa med Hensyn til Formen mellem : Trapper med et Løb og do. med to eller flere do. (Repostrapper). Til sidstnævnte hører Vinkeltrapperne, der kan være toløbs, treløbs o. s. v. Hvert Løb er adskilt ved en Hvileplads eller Repos. Man har ogsaa under denne Gruppe de saa kaldte Dobbelttrapper, der bestaar i en bredere Trappe, som deler sig i to smalere Sideløb. De rette Trapper kan undertiden have en Repos, naar de indeholder mange Trin. Man regner nem lig, at hvert Trappeløb ikke bør indeholde mere end 15 Trin; thi de bliver ellers trættende at gaa i og tillige farlige, idet et Fald i Trappen medfører, at man styrter helt ned. De krumliniede Trapper (Svingtrapper ogVindel trapper) indeholder i Regelen af Hensyn til sin Konstruktion en uafbrudt Række af Trin (altsaa 1 Løb) fra den ene Etage til den anden. Et Fald i saadanne Trapper kan derfor ofte medføre meget übehagelige Følger. Repostrapper ansees altid for de sikreste og bekvemineste. De bør fortrinsvis anvendes i Bygninger, hvor der er stor Trafik, f. Ex. i Skoler etc. De fordrer imidlertid stor Plads. I private Beboelseshuse nødsages man ofte af Mangel paa Plads til at anvende etløbs Trapper og blandt disse da især Svingtrapperne. De rette Trapper benyttes i Regelen kun som Kjælder- og Loftstrapper samt i Magazinbygninger. De fordrer for stor Plads efter Længden for at kunne faa Anvendelse mellem de forskjellige Etager i et Yaaningshus. Fig. 750—762 fremstiller ovennævnte forskjel lige Trappeformer i G-rundrids. Fig. 750 er en ret Trappe i et Løb og Fig. 751 en saadan med Repos. Paa samtlige Figurer er med Pile antydet den Vei, man stiger opad Trappen. Fig. 750. Fig. 761.264 Fig. 760. Fig. 761.265 Fig. 752 er en toløbs Vinkeltrappe, hvor Bryd ningen er 180° og Løbene altsaa parallele med hinanden i Grundplanen. Fig. 753 er en toløbs Vinkeltrappe, hvor det ene Løb danner en Vinkel paa 90° med det andet. Begge disse har 1 Repos. Fig. 754 er en treløbs Vinkeltrappe med 2 Repoer og Fig. 755 en fireløbs do. med 3 Repoer. Fig. 756 og 757 er Dobbelttrapper. Hvert Sideløb har en Bredde, der er lidt større end Halv parten af det fælles Hovedløbs; thi det er jo ikke 3ikkert, at Menneskemassen deler sig netop i to lige Strømme til hver Side. I Fig. 757 er hvert Sideløb en Vinkeltrappe med 1 Repos. Fig. 758 og 759 er Svingtrapper, den første med 180°, den sidste med 90° Sving. Disse svarer altsaa til de toløbs Vinkeltrapper med denForskjel, at der kommer Vindeltrin istedetfor Repoer i Hjørnerne. I Fig. 752 er Indfatningsmuren tegnet med skarpe Hjørner, men den kan selvfølgelig ogsaa være rund, saaledes som antydet paa Figuren med en punkteret Linie. Det samme gjælder for Fig. 758. I Fig. 760, 761 og 762 er fremstillet enkelte Exempler paa Vindeltrapper. Naar en saadan Trappe i Midten har en Søile eller Spindel, hvori Trinene indfældes, benævnes den Spindeltrappe (Fig. 761). Er Rummet i Midten aabent (dannende en Cirkel), kaldes Trappen en Spiraltrappe. Omfatningsmuren er i Fig. 761 og 762 tegnet rund; men den kan ogsaa godt være firkantet, otte kantet eller af andre Former. Undertiden er ogsaa Vindel trapperne fritstaa ende, uden at den ydre Vange støtter sig til en Mur. De her angivne Former gjælder for indvendige Trapper. De udvendige kan være rette eller for mede paa andre Maader, som vi senere skal vise under den specielle Behandling af disse Trapper. En Trappe bestaar i Almindelighed af Trin, Vanger' og RæTcværh (Gelænder). Der findes vistnok ogsaa Trapper uden Vanger og uden Rækværk; men det er kun Undtagelser, som vi her ikke skal omtale i den almindelige Oversigt, men siden spe cielt behandle. Trinene kan enten være tildannede af et kom pakt Stykke (en huggen Sten eller en udskaaret Træstamme) og kaldes da JBldktrin, eller de kan være sammensatte af to Dele, hvoraf den horizon tale, hvorpaa Foden sættes, benævnes Indtrinet, Fladtrinet eller Trinplanken, og den vertikale, der tjener til Trinplankens Afstivning og til Fore byggelse af Indsyn nedenfra, kaldes Stødbrettet (eller Stosbrettet). Kolderup : Husbygningskunst. Ved simple Trapper (Loftstrapper og Kjælder trapper etc.) kan Stødbrettet undertiden mangle, saa Trinet altsaa kun bestaar af Trinplanken. Vangerne understøtter Trinene i begge Ender og bestaar ved Trætrapper af tykke Planker, der er stillede paa Høikant, og hvori Trinene enten indfældes (ved de indstemte Trapper) eller fæstes ovenpaa (ved de opsadlede Trapper). I sidstnævnte Tilfælde maa der indskjæres trappeformige Indhak i Vangens Overkant.

Rækværket bestaar af tre Dele, nemlig Haand taget, Mæglerne og Balustrene. Mæglerne er de tykke, lodrette Stændere, hvori Haandtaget indtappes ved nedre og øvre Ende af hvert Trappeløb, medens Balustrene bestaar af de tynde Stændere, som med korte Mellemrum under støtter Haandtaget. De er firkantede eller runde og da som oftest dreiede med mere eller mindre rigt udstyrede Profiler. De bestaar af Træ eller Metal, under tiden ogsaa af Glas, og kan i væsentlig Grad bi drage til at give Trappen et smukt Udseende. De almindeligste Regler for Trappers Anord ning i borgerlige Bygninger er følgende : 1. Hovedtrappen, bør være saa nær Indgangen, at den falder i Øinene, strax man kommer ind, saa man ikke behøver at gaa og lede efter den. 2. Den maa have tilstrækkelig Rummelighed i Grundplanen, saa den tillader en bekvem Op og Nedstigning. Tåger man liden Plads efter Længden, saa bliver Trappen steil, og er der liden Plads efter Bredden, bliver den smal. 3. Den maa have fornøden Styrke til at bære den permanente og tilfældige Belastning. 4. Nedenfor og ovenfor Trappen maa der være en fri Plads af mindst samme Bredde som denne. 5. Trappen bør saavidt muligt undgaa at over- skjære Vinduer, Døre og Gange. 6. Den maa have tilstrækkeligt Lys, der enten kan falde ind gjennem Vinduer i den Væg, som indeslutter Trappen, eller ovenfra. Sidst nævnte bliver Tilfældet med Trapper, der fører op i Midten af en Bygning. 7. Den bør være muligst ildsikker. De tre sidste Fordringer opnaaes bedst ved at lægge Trappen i en egen Trappebygning uden paa Huset. Forat en Trappe skal være bekvem at gaa i, maa der være et bestemt Forhold mellem Trinenes Høide og Bredde. Høiden o (Fig. 763) fra Oversiden af det ene Fladtrin til Oversiden af det andet, benævnes Op266 trinet. Bredden i fra Forkanten af det ene Flad trin til Forkanten af det andet eller, hvad der kommer nd paa det samme, fra Forsiden af det erie Stødbret til Forsiden af det andet, kaldes Indtrinet. Fig. 763. Naar Trinplanken springer frem et lidet Stykke x foran Stødbrettet, saaledes som i Almindelighed er Tilfældet, saa maale.s ikke dette med ved Be regningen af Indtrinets Størrelse. Trinplankens forøgede Bredde, : . såm Trinplanken faar ved Frem springet x, er til Hjælp, naar man stiger opad Trappen, men ikke, naar man gaar ned. Naar. man vælger en bestemt Værdi af o, saa kan. i beregnes efter den gamle Formel: altsaa i = 63 -v- 2.0. i og o er her udtrykte i Centimeter. Ovenstaaende Formel er fremkommet derved, St man regner Længden af et bekvemt Skridt paa horizontal Mark til 63 cm. (24 Tommer) samt gaar nd fra, at det koster dobbelt saa stor Anstrængelse at løfte Fotlen i en vis Høide som at flytte den horizontalt frem det samme Maal. Derfor bliver liden Plads for Foden. Det er farligt at gaa uden for denne Grændse. Da er det bedre at bruge en Stige istedetfor en Trappe. I offentlige Bygninger og ved udvendige Trapper gjør man ofte Optrinet endnu ,mindre end 16 cm.; dog gaar man aldrig tinder 12 cm. ; thi da bliver Trappen übekvem. iløiden maa altsaa hverken være for liden eller for stor og varierer mellem Ydergrændserne. 12 og 21 cm. Naar Optrinet er mindre end 16 cm., saa be regnes Indtrinet efter Formelen: altsaa i = 60 -=- 2 . o Aarsagen til, at man i dette Tilfælde bruger Koefficienten 60 istedetfor 63, er, at sidstnævnte giver bredere Indtrin, end man anser for nødven digt eller bekvemt. Denne Formel giver følgende Forhold mellem Optrin og Indtrin: 12 cm 36 cm. 13 » . . . . 34 » 14 » .... 32 » 15 ». .... 30 » 16 » .... 28 » 17 »• .... 26 » 18 » .... 24 i Det kan være tilladeligt ogsaa at benytte Formelen for de tre sidstnævnte Værdier af Optrin, saaledes som her anført. Trappen er da bekvemmere at gaa i for Børn. (Ved den nye Marmortrappe i Vatikanet i Rom har man 12 cm. Optrin og 36 cm. Indtrin. Denne Trappe ansees for yderst bekvem.) Den nyeste Formel for Beregningen af Optrin og Indtrin er imidlertid følgende, der er opstillet af Warth: Denne Formel giver følgende Stigningsfor holde: 12 cm 36 cm. 13 » .... 34,7 » 14 » . . . . 33,4 » 15 » .... 32 » 16 » .... 30,7 » 17 » .... 29,4 » 18 » .... 28 » 19 » .... 26.7 » 20 » 25,4 » 21 » .... 24 » Bredde bliver altsaa i Virkeligheden i -f- x. Den 2.0 .+ i = 63, (Før i' Tiden, da man brugte Fodmaal, an- vendtes Formelen: 2. o 4- i = 24, hvor o og i var tidtrykte i Tommer.) 2.0 -h i = 60, Optrin. Indtrin. f.o -f i = 52. Optrin. Indtrin. Optrihet multipliceret med 2. Ovennævnte Formel giver følgende Forhold mellem- Optrin og indtrin: Optrin. Indtrin. 16 cm. .... 31 em. 17 » .... 29 » 18 » . . . . 27 » ' 19 » : . . . . 25 » 20 .» . b 1 '. . 23 » 21 : » : . .• . 21 ». Bekvemme Hovedtrapper bør ikke have høiere Optriu; 'end 16-r-lB cm. Ved Bitrapper anvendes ofte 20 cm. Optrin; ved Kjælder- og Loftstrapper indtil 21 cm. Steilere bør Trappen ikke være ; thi Skraaningen bliver da 45° og Indtrinet kun 21 cm., hvilket er267 Endelig har man ogsaa Formelen: Denne giver paa det nærmeste de samme Vær dier som WartWs Formel. Trappens Bredde maa indrettes efter Trafikens Størrelse. Den mindste Bredde, forat 1 Person kan pas sere, er 0,6 m. For 2 Personer ved Siden af hin anden altsaa 1,2 m. Trappen maa ogsaa være beregnet paa, at al mindeligt Flyttegods bekvemt kan bringes op og ned ad samme. Trappebredden er i

Regelen følgende: I mindre og tarvelige Vaaningshuse . 1,0 —1,25 m. I større og bedre do. . 1,25—1,5 » I offentlige Bygninger 1,5 —3,0 » Kjøkken-, Kjælder- og Loftstrapper . 0,6 —1,0 » Skal Kjælderen benyttes som Oplagssted for store Foustager eller andre svære Gjenstande, maa selvfølgelig Trappens Bredde beregnes derefter. Kristiania Bygningslov (§ 41) forlanger, at Hovedtrappens mindste Bredde skal være 0,95 m., og at de^ Gang, som forbinder den med Gade, Gaard eller Portrum, skal være mindst 1,25 m. bred. Endvidere bestemmer Loven, at Trappen skal være ildfast, naar Vaaningshuset har 4 eller flere Etager. Ved 3-Etages Bygninger skal den ogsaa være ildfast, hvis der er indrettet Beboelsesrum paa Loftet. Naar den bebyggede Grundflade overstiger 160 m.2, maa der være mindst 2 Trapper i Huset, anbragte i passende Afstand fra hinanden og saa ledes, at hver Beboelsesleilighed har Adkomst til dem begge, hvis de ikke er ildsikre. Loven fordrer derhos, at Trapperne skal have forsvarligt Rækværk og være saaledes indrettede, at det ikke er forbundet med Fare at passere dem. De maa ikke mangle behørig Lys og Luft. Det er tilladt ved Trapper af ildfaste Mate rialier (Sten eller Jern) at udfore Fladtrinene med Træ. Trappens Konstruktion bør rette sig efter Ma terialets Natur. Det passer saaledes bedst at gjøre Trætrapper rette. Man gjør vistnok ofte krumliniede Trapper af Træ; men dette er stridende mod Træets Natur og foraarsager derfor en besværlig og vanskelig Sammensætning. Hertil passer Jernet bedre. I den antike Bygningsstil brugtes mest rette eller brudte Trapper. I Middelalderen var derimod Vindeltrapperne de dominerende. Renaissancen gik atter tilbage til de rette og de brudte Trapper. Nutidens Bygningsstil giver ogsaa disse Forfcrinet, ialfald ved alle offentlige Bygninger. Antallet af Trin i en Trappe er let at be stemme. Man har kun at dividere den valgte Optrinshøide i Etagehøiden og vælge det nærmeste hele Tal, hvis Divisionen giver en Decimal brøk. Divideres derefter Trinenes Anta! i Etage høiden, faaes den nøiagtige Værdi for hvert Optrin. Man vælger da det nærmeste hele Tal, altsaa 23 Optrin. Høiden af hvert af disse bliver altsaa: Indtrinet beregnes derefter efter ovennævnte Formel: i = 63 H- 2 . o eller i = 52 4- $. o. Antallet af Indtrin i et Trappeløb er et mindre end Optrinene, fordi øverste Indtrin ligger i samme Høide som Gulvet eller Repoen. Trappen bør saavidt muligt føres op i en Ret ning, der er parallel med Gulvbjælkerne. Herved undgaar man nemlig at maatte overskjære for mange Bjælker. Man bør have sin Opmærksomhed fæstet paa denne Ting ved Tegningernes Udarbeidelse. Trappeaabningen maa være saa stor, at man ikke risikerer at støde Hovedet mod den Bjælke, som begrændser samme, samt at Transport af store og høie Møbler kan finde Sted. Som Minimumshøide fra Bjælkens Underkant til det lodret under samme værende Indtrin kan sættes 2,2 m. Er den samlede Tykkelse afßjælken og Plankegulvet = 0,3 m., saa maa altsaa om handlede Trin ligge 2,5 m. under Gulvet. De Bjælker, som begrændser Trappehullet i lodret Retning paa Trappeløbet, er i Regelen Vexler. Dette forklares nærmere af Fig. 764 og 765, hvor a er den ene Vexel, hvorimod Trappevangerne oven til støtter sig, og b den anden Vexel, der be grændser Trappeaabningen, og som ligger mindst 2,2 m. over det ret nedenfor værende Trin. c er Gulvbjælkerne. Ved Repostrapper er det ikke ligegyldigt, hvil ken Længde man giver Repoen. Den bør afpas.ses efter Skridtets Længde, saa man kan tåge et eller 1,5 . o + i = 54,5 Er f. Ex. Etageliøiden fra Gulv til Gulv = 3,90 m., og Optrinet tages = 17 cm., saa faar man: = 22,9411. ~ = 16,956. Er Antallet af Optrin = n, og Indtrinets Bredde = i, saa er Trappeløbets liele Længde altsaa: L = i.(n-r- 1).268 Fig. 764. flere hele Skridt, før man begynder Opstigningen af næste Trappeløb. Betegnes som før Indtrinet med i og Længden af et helt Skridt (63 cm.) med b (Fig. 766), saa bliver Repoens Længde (1), naar et helt Skridt skal tages : 1= i -J— b= i -|— 63 cm., og naar to hele Skridt skal tages: 1= i -j- 2 b= i -f 126 cm. eller i sin Almindelighed: 1 = i -\- n b. Fig. 766. Det er dog sjeldent, at Repoen gjøres større, end at to hele Skridt kan tages. Dens Bredde er selvfølgelig lig Trappens Ved de brudte Trapper (Fig. 752—757) giver Repoernes Dimensioner sig af sig selv, naar man kun iagttager at gjøre Afstanden fra Trappeløbets Ende ind til Væggen = Trappens Bredde. (Ved Dobbelttrapper = Bredden af det største Løb). Ved Trapper med Vindeltrin (altsaa i Svingen ved Svingtrapper eller overalt ved Vindeltrapper), hvor Indtrinet er meget bredere ved ydre end ved indre Vange, forholdes saaledes, at Trinene paa Midten af Trappen faar sin normale Bredde, be regnet efter en af forån anførte Formler. Ve<J flere-Etages Bygninger ordnes Trappeløbene ret over hinanden for hver Etage og udstyres paa samme Maade med ensartede Trinhøider og samme Trappebredde. Det siger sig selv, at alle Trin i en og samme Trappe maa have den samme Høide. Om der ien Trappe fandtes afvexlende lave og høie Trin, saa Fig. 765. vilde dette ikke alene falde übekvemt, men tillige være farligt, idet man vilde være let udsat for at snuble. 11. Trætrapper. A. Indledende Bemærkninger.

Trætrapper anvendes mest som indvendige Trapper. Til udvendig Brug er de af liden Varighed. De hører egentlig under Tømmermandsarbeidet, men forfærdiges dog i Regelen af Snedkeren. De fordrer nemlig stor Nøiagtighed i Sammen sætningen og et omhyggeligt Arbeide i alle Hen seender samt ofte Anvendelse af Lim. Tømmer manden savner i Regelen, som mere vant med det grovere Arbeide, den hertil fornødne Øvelse og Specialuddannelse. Heller ikke alle Snedkere kan gjøre gode Trap per, uden at de særskilt har befattet sig med denne specielle Branche i Bygningstekniken som Trappe snedkere. At overlade Forfærdigelsen af en Trappe til en Møbelsnedker, som ikke før har befattet sig med Trappearbeide, vilde neppe føre til noget hel digt Resultat. Foruden et omhyggeligt Arbeide er ogsaa Træ materialiernes Beskaffenhed af stor Betydning. De maa være tørre og feilfrie. Kvister i Trinplankerne er uheldigt, fordi Kvisterne slides mindre end det øvrige Træ og kommer derved efter en Tids Forløb til at staa frem, saa Trinnaden bliver ujevn og Trappen derved übehagelig eller endog farlig at passere. De almindeligste Materialier i Trapperne er hos os Furu eller Gran. Egeplanker er meget at anbefale som Fladtrin, fordi de er stærkere og varigere. I Rækværkets Haandtag bruges i Al mindelighed fine og haarde Træsorter, saasom Ma hogni, Bøg, Birk o. s. v. Det bliver som oftest poleret,269 Forinden Snedkeren kan begynde at forarbeide Trappen, maa han tåge nøiagtigt Maal af Trappe rummet, saavel af Væggenes Længder som Hjørne vinklerne, og afsætte disse Maal paa en G-ulvplan i fuld Størrelse. Endvidere maa Høiden nøie maales og afsættes paa en Lægte, paa hvilken senere Høiden af hvert enkelt Trin inddeles og afmærkes. Fremdeles maa han foretage Lodninger for at forvisse sig om, hvorvidt Trapperummets Yægge er nøiagtig lodrette eller ei. En Forsømmelse heraf kan ofte fremkalde Vanskeligheder ved Trappens senere Opstilling paa sin Plads. B. Trappens enkelte Bestanddele. Forinden vi gaar over til at beskrive, hvad der i konstruktiv Henseende kan være specielt at be mærke ved de forskjellige Trappeformer, skal vi først behandle hver enkelt Bestanddel af en Trappe (Trin, Vanger og Rækværk) for sig med Hensyn til Form, Forbindelse og Dimensioner. Trinene kan være 4 Slags, nemlig Blohtrin, indshudte, indstemte og opsadlede Trin. Herefter benævnes ogsaa Trapperne Blolctrins trapper, Trapper med indslmdte Trin, indstemte Trapper og opsaålede Trapper eller Sadeltrapper. Bloktrinstrapper hører til de ældste Træ Fig. 767. Fig. 768. konstruktioner. Nutildags anvendes de sjelden og kun i Egne, hvor der er god E,aad paa Tømmer. Trinene udarbeides af helt Træ og hviler enten paa et Par underliggende Stokke (Fig. 767), eller de er dannede uden Vanger paa den Maade, at den ene Ende indmures i en Væg, medens Trinene i den anden Ende forbindes med hinanden ved Jern bolte (Fig. 768). Sidstnævnte er saa lange, at de gaar gjennem 2 Trin. Hvert Trin bliver derved gjennemtriikket af 2 Bolte. For Enden kan Trinformen vise sig frit eller dækkes af et Bord, hvoraf en Del er antydet. Figurerne viser uden nærmere Forklaring, hvor dan Trinene er tildannede, samt deres Sammenstød i de to forskjellige Alternativer. Bloktrinstrapper er en Efterligning af Sten konstruktion. Ved moderne Trapper anvendes Bloktrin kun i det nederste Trin i Iste Etage. Trapper med indshudte Trin hører til den simp leste Sort rette Trapper og anvendes hovedsagelig kun ved Lofts- og Kjældertrapper. Fig. 769. I Vangerne udarbeides en 3 cm. dyb Not, hvori Trinplanken indskydes enten forfra eller bagfra. Fig. 769 viser en saadan Trappe med Trin, der er indskudte forfra. Trinenes Forkant sprin ger isaafald 3 cm. frem foran Vangens For side og bliver her afskraanet samt fastspigret i Vangen. Fig. 770.270 I Fig. 770 er fremstillet det andet Tilfælde, hvori Trinene skydes ind bagfra. Vangernes For kant springer da frem foran Trinenes. Det er hensigtsmæssigt at gjøre Trinenes Ind notning i Vangerne svalehaleformig, da Vangerne derved holdes sammen. Ved disse simple Trapper kan anvendes Stød bretter eller ikke. 1 Regelen udelades de. Undertiden paneles Trappens Bagside, saaledes som vist i Fig. 770. De indstemte Trin er de sædvanligste i vore Hovedtrapper. Ved disse anvendes som almindelig liegel Stød bretter til Understøttelse for Trinplankerne og til Trappens Lukning, saa at man ikke nedenfra kan se op imellem Trinene. Trinplankerne indfældes 27» cm. dybt i Vangerne med sin fulde Tykkelse. Stødbretterne indfældes med sin fulde Tykkelse lidt grundere, ca. 2 cm. I Vangerne bliver altsaa for hvert Fladtrin og Stødbret at udarbeide en Not i ovenfor angivne Dybder. Vangens Bredde maa være saa stor, at der under og over hvert Trin bliver ca. 4 cm. helt Træ, maalt lodret paa Vangens E.etningslinie (Fig. 771). Bredden er da let at finde enten ved Konstruktion eller ved en simpel trigonometrisk Beregning. Fig. 771. Sammenføiningen. lnellem Trinplankerne og Stød bretterne kan udføres paa forskjellige Maader. En af de almindelige Methoder er fremstillet i Fig. 771. I Trinplankens Underside er her ud arbeidet en Not, hvori Stødbrettet indsættes med Fjær, medens dette nedentil er fastspigret i

Trinplankens Bag side. Man ka,n ogsaa nedentil anvende Not og Fjær (Fig. 772), hvorved Trinplanken paa Trappens Under-Fig. 772. side springer noget forbi Stødbrettet og profileres, hvis Trinene skal være synlige nedenfra. I dette Tilfælde kan man ogsaa, om Stød bretterne spigres til Bagsiden af Trinplankerne, lade dem løbe ned et Stykke forbi Trin- plankens Underside med profileret Kant (Fig. 773). Istedetfor at an vende Not og Fjær kan man lade Stød brettet støde stumpt an mod Trinplankens Underside og dække Fig. 773 Sammenstødet med en 2 cm. tyk profileret List a (Fig. 774), der fastspigres i Trinplanken. Fig. 774. Stødbrettet fæstes altid til Trinplankens Bag side ved Fastspigring, naar Trappen paa Undersiden skal paneles eller pudses (Fig. 775). Fig. 775. Trinplankerne springer 3—6 cm. frem foran Stødbretterne for at lette Opstigningen. Deres Forkant afrundes og profileres efter en af de i Fig. 776—780 fremstillede Former. Ved 778. Fig. 780.Fig. 779.271 simplere Trapper vælges Form 776 eller 777 ; ved tykkere Trinplanker og mere rigt udstyrede Trapper kommer en af Formerne 778, 779 eller 780 til An vendelse. De indstemte Trin indfældes, som sagt, med sin fulde Tykkelse i Vangerne. Svalehaleformig Forbindelse lader sig her ikke anvende som ved de indskudte Trin. For at holde Vangerne sammen indslaaes fra Siden Spiger, der gaar ind i Endetræet af Trin plankerne. Man bør imidlertid ogsaa styrke Sammen holdet ved nogle Jernbolte af samme Længde som Fig. 781. Trappens Bredde, maalt udvendig paa Vangerne. Se a—b Fig. 781. Boltene bestaar af 13 mm. tykt rundt Jern og bør anbringes i en indbyrdes Afstand fra hinanden af 1,5—2 m. De gives runde Møttriker for at kunne fældes pent ind i Vangen. Skal Trappen paa Undersiden dekoreres med Listværk, kan Jernboltene let skjules bag en List (Fig. 782). Bliver den panelet eller pudset under, saa skjules Boltene bag Panelingen. Trinplankernes ogVangernes Tykkelse er afhængig af Trap pens Bredde og Længde, den Fig. 782. tilfældige Belastnings Størrelse samt Konstruk tionen, d. e., hvorvidt Trinene er indstemte eller opsadlede, og om de er understøttede af Stødbretter eller ikke. Ved de almindelige indstemte Trapper er Trin plankerne 4—6 cm. tykke, naar Trappens Bredde er mindre end 11/*I 1/* m., og G —7 cm., naar denne er større. Overstiger Bredden 1,6 m., hvilket dog sjelden er Tilfældet med Trætrapper, maa Trin plankerne gjøres endnu tykkere. Er Trappens Bredde over 1,8 m., saa maa der anvendes en tredie Understøttelsesvange under Midten af Trinene. Stødbretterne er derimod altid tynde Bord af 2—2,5 cm. Tykkelse. Vangerne bestaar ved Trapper under 11/*I1/* m. Bredde af 6—7 cm. tykke Planker. Er Bredden over V/é m., forøges Tykkelsen til 7 å 9 cm. Det er af Yigtiglied, at Stødbrettet understøtter Trinplanken godt overalt. Ligger Planken hult i Midten, saa kan den bøie sig, hvorved Enderne trækker sig ud af Noten i Vangerne og frembringer en knirkende, übehagelig Lyd i Trappen. En saadan Lyd er altsaa Tegn paa en mangelfuld Sammenbinding mellem Trin planker og Stødbret. For at sikre sig herimod giver man gjerne Stødbrettet en svag Forhøining paa Midten. Ved Trapper med indskudte Trin uden Stødbret maa Trinplankerne være meget tykke for ikke at bøie sig,. Det nederste Trin i Iste Etage bestaar altid af et Bloktrin. Dette skal tjene til Støtte for Vangerne, der indfældes lidt i Bloktrinet og griber over samme med en Klo. Da Bloktrinet derved bliver udsat for et Side tryk, maa det i Griilvet støttes mod Forskyvning. Af denne Grand gjøres Bloktrinet saa meget høiere end de andre Trin som Grulvplankernes Tykkelse, Fig. 783.272 idet det hviler direkte paa Gulvsvillerne eller et særskilt Fundament. Naar Gulvet bagefter lægges og støder an imod Bloktrinet, faar dette derved fornøden Støtte til at kunne modstaa det Sidetryk, det udsættes for af Trappen. Mægleren tappes ned i Bloktrinet og fæstes yderligere til samme ved 3 Vinkeljern. En god Befæstigelse kan ogsaa faaes ved, saaledes som paa Fig. 783 antydet, at trække en Holzskrue igjennem Mæglerens Fod og tilstrækkelig langt ind i Vangen. Fig. 784. Vangernes øvre Ender griber med Klo omkring den herværende Bjælke, Rigel eller Vexel, der er fremstillet ved a i Fig 784. Da Gulvplankerne tillige skal fæstes i Bjælken a, gjøres øverste Trinplanke kun saa bred, at den gaar lige langt ind paa Bjælkens Overside som Vangens Klo, d. e. omtrent midt paa Bjælken. Da Trinplankerne som oftest er tykkere end Gulvplankerne, maa der udarbeides lidt i Bjælkens Overside for Trinplanken, saa at Overfladen af Gulv og Trin kommer i samme Niveau. For ikke at svække Bjælken ved saadan Ud skjæring kan man ogsaa ordne Sagen ved at lægge en Udforing under Enderne af Gulvplankerne. Den Del af Vangen, som stikker ovenfor Gulvet, indtappes i en Mægler, der fæste3 i Bjælken ved Tap eller Skrue og til Gulvet ved 3 Vinkeljern. Ved Vinkeltrapper, der danner to med hinanden parallele Løb, sættes undertiden Mægleren ind i Bjælken ved en Bladtap, medens begge Vanger ind fældes i Mægleren ved dobbelte Tappe (Fig. 785). Fig. 785. Bjælken eller Rigelen, som den i Regelen benævnes ved Repoer, bliver herved mindre svækket. Vangernes Over- og

Underkant profileres en Del for at se smukkere ud. Sadeltrapperne adskiller sig væsentlig fra de indstemte Trapper derved, at Trinene fæstes oven paa Vangerne, og at disse derfor maa udskjæres trappetrinformige i Overkanten. Dette nødvendiggjør bredere og tykkere Vanger. Bredden c—d (Fig. 786) maa nemlig være saa stor, at Vangen paa sit svageste Punkt ved a—b har Fig. 786. en Bredde af ikke under 15 cm. Tykkelsen maa være 7—lo cm. Hvis a—b kun gjøres 8 cm., forat Trappen skal se let og elegant ud, saa maa der langs Vangens indre Side fastskrues en 7—B cm. høi og 1 cm. tyk Jernskinne for at skaffe fornøden Bære evne. Trinplankerne skrues fast med Holzskruer Bloktrinet gjøres længere end de andre Trin. Den frie Ende afrundes. Ovenpaa samme fæstes nederste Trappemægler, og i denne indtappes den Del af Vangen, som kommer ovenfor Bloktrinet. Dette Arrangement er fremstillet i Fig. 783, hvor a er en Gulvsville, b Plankegulvet, c Bloktrinet, d Vangen, e Mægleren og f Rækværkets Haandtag. Vangens Indtapning i Mægleren sker ved Tap med Forsats.273 ovenpaa Vangernes horizontale Afsatser og Stød bretterne mod de lodrette Afsatser. Trinplankerne gjøres saa lange, at de rækker lige meget udenfor Vangens ydre Side, som Forkantens Fremspring foran Stødbrettet beløber sig til, og profileres i Enden ligedan som Forkanten. I Fig. 787 vises en Trappe, hvor Trinene paa høire Side er opsadlede og paa venstre Side ind stemte. . Da det er vanskeligt at ud &^gp|=|p: jjjUP arbeide Profil i Endetræ, saa Fig. 788. Fig. 789. ved Not og Fjær saavel oventil som nedentil (Fig. 772). De opsadlede Trin medfører den Fordel, at Trappen bliver bredere, fordi Trinene springer udenfor Vangerne Da de imidlertid er kostbare, fordi de fordrer Mæglerne anbringes ved Trappens Begyndelse Kolderup : Husbygningskunst. liorizontale Afsatser og Stød- svære Træmaterialier, anvendes de kun i mere drette Afsatser. Trinplankerne elegante Huse. de rækker lige meget udenfor Ved Vindeltrapper lader de sig ikke bruge, , som Forkantens Fremspring men kun ved rette eller brudte Trapper, eløber sig til, og profileres i Ved den Vange, som ligger langs Væggen, maa Forkanten. man for at beskytte Væggepudsen mod Stød og en Trappe, hvor Trinene paa Beskadigelse ved Vask eller Rengjøring anbringe en lede og paa venstre Side ind- B—lo cm. bred og 2 cm. tyk profileret List, der fæstes til Væggen trappeformig efter Trinenes Sammenstød med samme. (Se a—a Fig. 790). %b I Fig. 790. %p / Man kan ogsaa stemme Trinene ind i den yff Vange, som ligger ved Væggen, hvorved omtalte Beskyttelse opnaaes ; men dette ser ikke saa smukt Fig- 787. ud og indskrænker derhos Trappens Bredde om Vangetykkelsen. Da det er vanskeligt at ud- Sadeltrappernes Vanger kan ikke gribe med arbeide Profil i Endetræ, saa K1° over Bloktrin ogßjælke, saaledes som vi foran indfældes ofte med Fjær og nar omtalt ved de indstemte Trapper, men steder Not en List i Trinplankens simpelthen mod samme med Tap og Forsats. Ende. Heri kan da Endeprofilet Ræhværket bestaar, som før paapeget, af Haand- let udskjæres (Fig. 788). ta£> Mæglere og Balustre. Stødbretterne forenes med Haandtaget afrundes ovenpaa, saa at det be- Vangens lodrette Afsats ved kvemt kan fattes af Haanden. Fig. 791—795 viser Giring, forat Fugen skal blive en Del Profiler af samme, saa lidet synlig som muligt. (Se Fig. 789, hvor aer Stød- |||| JÉ^ /øfø é%Mfa brettet, b Vangen og c Trin-]M W§ W§l I|§P altsaa i Hjørnet og Stød- p.g m ?92 Kg m Kg m; vm brettet skrues eller spigres fast til Vangen. Balustrene indtappes 2 cm. dybt i Underkanten Forbindelsen mellem Stød- af Haandtaget og Overkanten af Vangerne. bret og Trinplanker sker Ved Sadeltrapper tappes de ned i Trinplankerne saavel oventil som nedentil i saadan Afstand fra hinanden, at der kommer to Balustre i hver Trinplanke. ?rin medfører den Fordel, at De gjøres firkantede ved ganske simple og jdere, fordi Trinene springer dreiede ved bedre Trapper. Dreiningen kan udføres efter en Mængde forskjellige Mønstre. [er kostbare, fordi de fordrer Mæfflerne anbring-es ved Tratmens Besrvndelse274 og Ende. Ved Repostrapper i Vinkelen mellem Trappeløbene. De kan udstyres paa forskjellige Maader, alt efter det hele Udstyr forøvrigt. Rækværkets Høide er fra Overkanten afHaand taget til Oversiden af det lodret nedenfor liggende Fladtrin 0,8—0,9 m. Haandtaget er parallelt med Vangen. Samme Høide bibeholdes, naar Rækværket løber horizontalt rundt en Trappeaabning. Fig. 796 viser Exempel paa Begyndelsen af en indstemt Trappe. • a er Mægleren, b Haandtaget og c—c Balustrene. Fig. 796. Ved Svingtrapper krummes Haandtaget efter Svingen. Mægleren sammesteds gjøres ikke høiere end til Underkanten af Haandtaget for ikke at frembringe nogen Afbrydelse, hvorved man vilde støde Haanden ved at passere Trappen i Mørke. Langs Væggen kan man undvære Balustre og Mæglere, idet Haandtaget fæstes til Væggen ved enkelte vinkelformede Jern, saaledes at der mellem Haandtaget og Væggen bliver et Spillerum paa s—B5—8 cm., saa at man frit kan omfatte Haandtaget, uden at Haanden skrubber mod Væggen. Paa Undersiden kan Trappen behandles paa forskjellig Vis. Enten er Trinene

synlige, og isaa fald maa de høvles ligesaa omhyggelig under som ovenpaa, eller de skjules. I sidstnævnte Fald kan enten Trappen under blive panelet med høvlede Bord og ved Listværk inddelt i Felter, eller den paneles med uhøvlede Bord, røres og pudses. Sidstnævnte bidrager en Del til at beskytte Trappen i Ildebrandstilfælde mod Ild nedenfra; men forat ikke Pudsen skal faa Revner eller falde af, maa Trappen være solid konstrueret, saa ingen Rystelser finder Sted under den almindelige Færdsel. Naar Trappen behandles paa sidstnævnte Maade, saa kan enten Vangens Underkant ligge Fig. 798.Fig. 797. jevnt med Pudsen, og Fugen dækkes ved en profileret List (Fig. 797), eller Vangen kan gaa et Stykke nedenfor, og en Fugelist anbringes ved Sammen stødet mellem Puds og Vange (Fig. 798). C. De forskjellige Trappeformer. a. Rette Trapper. Ved Sammensætningen af saadanne Trapper er intet andet specielt at bemærke, end hvad allerede foran er omtalt. Fladtrin, Stødbretter, Vanger og Rækværk bliver at forbinde med hinanden paa en af de beskrevne Maader. De rette Trapper kan være enten fritliggende eller understøttede. I Almindelighed er de frit liggende. Kun ved meget lange Trappeløb kan det være nødvendigt at anbringe Stændere eller Søiler som Understøttelse under Midten afVangerne; men saa danne Tilfælde forekommer sjelden. Det sædvanlige er, at Vangerne nedentil støtter sig mod et Bloktrin og oventil mod en Bjælke, medens de forresten paa hele sin Længde ligger frit. Bliver den rette Trappe delt i to Løb, adskilte ved en Repos, saa faar selvfølgelig denne sin sær skilte Understøttelse. b. Vinkeltrapper eller brudte Trapper med to parallele Løb (Repostrapper). 1. Understøttede Trapper Naar Trappen er brudt om en Vinkel paa 180 °, saa at den har to med hinanden parallele Løb, saa faar den en saakaldt Mellemrepos. Vi skal da specielt betragte, hvorledes Tømmer forbindelsen i denne Repos anordnes (Fig. 799). Som Understøttelse for Vangerne og Mægleren m anbringes Reposbjælken eller Rigelen a, der ind mures med begge sine Ender i Væggen.275 Fig. 799 Ved Trapperummets Endevæg lægges paa samme Maade en anden Rigel b. Imellem disse indfældes med HP~ ~~3 Brysttappe (Fig. 800) Vexlerne IH c' d- e ,,. Af disse har c den specielle Opgave at hindre Rigelen a fra at bøie sig indad mod Væggen paa Grund af det Sidetryk, som Vangerne udøver. Det Tryk, som c faar, overføres gjennem b paa en større Flade. Hensigten med Vexlerne d og e er væsentlig den at tjene som Understøttelse og Fæste for Repoens Gulvplanker og Forskalingen under, hvis en saadan skal anbringes. Rigelen a vil i Regelen have Styrke nok til at kunne bære begge Trappeløb uden at behøve Understøttelse af nogen Stænder eller Søile paa Midten. En saadan staar i Veien og tåger sig ikke pent ud. Man kan indskrænke den fritliggende Længde af a noget ved Hjælp af indmurede Konsoller under Enderne. Undertiden dannes ogsaa en Bue under a; men denne tjener væsentlig kun til Pryd ved mere rigt udstyrede Trapper. Under Trappeløb No. 2, som fortsætter fra Repoen op til næste Etage, behøves intet Bloktrin, idet Vangerne griber med Klo om Rigelen a. Mægleren m indtappes enten ovenpaa a eller halvt paa Siden ved en Bladtap. I sidstnævnte Tilfælde, der tidligere er fremstillet i Fig. 785, tjener Mægleren som Forbindelsesled imellem Rigelen og Vangerne, idet disse indfældes med dobbelte Tappe i Mægleren. Rundt Repoens Vægge anbringes en List, der danner ligesom en Fortsættelse af Vangerne, idet Listen gives samme Høide som disses øvre Kant. Denne Slags Trapper henregnes til de under støttede, naar de konstrueres paa den her beskrevne Maade. 2. Fritliggende Trapper. Fritliggende Vinkettrapper med Mellemrepos forekommer kun rent undtagelsesvis. Fig. 801 viser et Exempel herpaa. Fig. 801. Rigelen a bestaar her ikke af en hel Bjælke, men er delt i to Stykker, der hver for sig staar med Brysttap i c, som atter er indtappet i Mægleren m. Denne er dannet som et Krumstykke, hvori Vangerne griber ind med dobbelte Tappe med Forsats og Jernforbolt ning, saaledes som vi nedenfor nærmere skal omtale under Krumstykkerne. Til de fritliggende Vinkeltrapper med Mellemrepos kan ogsaa henregnes saadanne, hvor vistnok a danner en hel Bjælke, hvori c er indtappet, men hvor Mægleren beetaar af et Krumstykke, der ligger løst an imod Forsiden af a. Der drives da Kiler ned mellein Krumstykket og Eigelen a for at tilveiebringe mere Spænding i Trappeløbene, ligesom man bør trække en Jernbolt, der gaar tvers gjennem Krurn stykket, Kilerne og Rigelen a. Forøvrigt er intet særskilt at bemærke ved disse Trappers Kohstruktion. Trin, Vanger og Rækværk ordnes, som foran beskrevet. c. Yinkeltrapper, brudte i ret Vinkel. Naar Trappeløbene danner 90 ° Vinkel med hinanden, saa fremkommer de saakaldte Hjørne repoer, der bliver kvadratiske. Har Trappen to Løb, saa er der kun 1 Repos, har den tre Løb, bliver Repoernes Antal 2 o. s. v. Vi har tidligere ved Fig. 753, 754 og 755 frem stillet saadanne Trapper i Grundrids. Hvad der kan være særskilt at bemærke ved disse Trapper, er Tømmerforbindelsen ved Hjørnerepoerne samt det Arrangement, som maa træffes med Vangerne, eftersom Trappen skal være understøttet

eller frit liggende. Vi skal her kun tåge for os en Trappe med 2 Løb; thi Repoernes Konstruktion bliver ved 3 og 4-Løbs Trapper nøiagtig den samme.276 1. Understøttede Trapper. Naar vi først betragter en understøttet Trappe (Fig. 802), saa er ved samme følgende Ting at mærke: Understøttelsen iværksættes ved en Stænder s, der nedentil hviler paa et Fundament eller en Fig. 802. Bjælke og oventil indtappes i en Bjælke, saa at begge Ender staar urokkelig fast. I Stænderen er indtappet Diagonalrigelen a, der med sin anden Ende hviler i Væggen. Tverriglerne b og c indtappes med sin ene Ende i Diagonalrigelen og fastmures med den anden i Væggen, saa at de danner en ret Vinkel med hinanden. Fig. 804. Deres Plads bestemmes saaledes, at Rigelen b ligger tæt bagenfor Stødbrettet for øverste Trin af Trappeløb No. 1 (se Tversnit Fig. 803), og Rigelen c saaledes, at, hvis Trappen skal paneles under, Bordene kan bekvemt fastspigres i c (se Tversnit gjennem Repoen og en Del af Trappeløb No. 2 Fig. 804). Riglerne d og e langs Væggen tjener i For ening med de andre til Fæste for Repoens Planke gulv og Underklædning. De hviler med Bi\ysttappe saavel i a som i b og c. Øverste Trin paa Trappeløb No. 1 og nederste paa No. 2 krummes eller sveifes i den Ende, som er nærmest Stænderen s for at skaffe bedre Plads paa Repoen ved denne. Skal Trappen konstrueres som fritliggende, saa sløifes Stænderen s og erstattes med et Kruni stykke (krumt Vangestykke), der forenes med Van gerne ved Tapning og en Jernforbindelse, som nedenfor nærmere skal beskrives. Repoens Tømmerforbindelse anordnes paa samme Maade, som naar Trappen er understøttet. Diagonal rigelen indtappes i . Krumstykket. Dette udarbeides af et Stykke tykt Tømmer, der afrundes og udhules, saa Krumstykket danner 7* Cirkel i Horizontalprojektion med stigende Krumning efter Trappens Stigning og med en Træ tykkelse, svarende til Vangernes Tykkelse. Fig. 805. Buens Centrum ligger ved Skjæringspunktet r mellem to Linier Or og Br, der er trukne lodret paa de rette Vanger fra Midten af 2den Trinplanke, regnet fra Repoen til hver Side (Fig. 805). De Trin, der støder an mod Krumstykket (ind notes i samme), sveifes i Enden for at skaffe til strækkelig stor Reposplads sammesteds. 2. Fritliggende Trapper.277 Denne Sveifning findes ved at dele Krum stykket i 8 lige store Dele og lade Forkanten af omhandlede Trin løbe mod Delingspunkterne 1, 3, 5 og 7. Krumningsradien for Trinets Forkant findes, naar man fra et af Delepunkterne, f. Ex. Punkt 3, forlænger Radien r 3indtil g, hvor den skjærer Forlængelsen af Trinets retliniede Forkant. Der næst afsættes gh = g3, og Perpendikulærer opreises i Punkterne h og 3, saa er Skjæringspunktet mellem disse (m) Centret for den Bue, hvorefter Trinets Forkant sveifes; Radien altsaa mh eller m3. Hver af de rette Vanger forbindes med Krum stykket ved dobbelte Tappe med Forsats. Krum- stykket forsynes i hver Ende med Not og tyende Taphuller, medens de rette J> Vanger faar Fjær (For- sats) og to Tapper (Fig. 10 . o o I fast i samme ved flere mindre Skruer, samt ved en stor Bolt c, der gaar i skråa Retning tvers gjennem den rette og krumme Vange, overskjæ rende den vertikale Stød-Fig. 806. fuge ab, saa at Bolten griber lige meget ind i Krumstykket som i den rette Vange. I Overkanten udstemmes for Boltens Møttrik et Hul, der senere spunses igjen med Træ, saa Bolten ikke sees ovenfra. Forbindelsen kan ogsaa udføres paa den i Fig. 807 viste Maade ved Hjælp af to Dømlinger og en Skruebolt, der gaar gjennem begge Vangestykker lodretpaa Sammenstødsfugen. Bolten har ikke Hoved, men Møttriker i begge Ender. For at skrue disse til, maa der stem- mes ud to Huller, der er saa store, at man først kan trække Møt- trikerne til med Fin- lg> ' grene og bagefter skrue dem haardt til ved Hjælp af et Stemjern og en Hammer. Møttrikerne er i dette Øiemed gjort runde og forsynede med Tandsnit rundt Periferien. Efterat Foreningen er bleven fast, gjenfyldes Hullerne med Langved. Istedetfor at lade Sammenstødsfugen være lod ret, kan den ogsaa være normal paa Vangernes Fig. 808. Retning (Fig. 808), hvorved Bolten bliver parallel med disses Over- og Underkant. Man har ogsaa andre Forbindelsesmethoder, som vi imidlertid her ikke skal gaa nærmere ind paa. Svingtrapper med to tæt til hverandre liggende parallele Løb kan være enten understøttede eller fritliggende. 1. Understøttede Trapper. De understøttede Trapper konstrueres, som vist i Fig. 809, med Vindeltrin i Svingningen, indtappede i den ene Ende i Vangerne langs Væggene og i den anden Ende i en halvrund Stænder c, der staar fast med sin øvre og nedre Ende i Bjælkerne, saa ledes som foran nævnt under de understøttede Vinkeltrapper. Fig. 809. 806). Forbindelsen styrkes ved en sveifet Jernskinne, der lægges paa Vanger- nes Underkant og skrues d. Svingtrapper med to parallele Løb.278 Hvis Trappen gaar op gjennem flere Etager, saa fortsætter Stænderen gjennem disse i ét Stykke. Er den for kort, saa kan raan skjøde sammen to eller flere, saa den forønskede Længde erholdes. At Skjødningen maa være solid og stærk, siger sig selv. De Vanger, som ligger langs Væggen, sinkes sammen i Hjørnerne Man maa inddele Trinene saaledes, at

intet Stødbret kommer i Hjørnerne a eller b; thi derved vilde Sinkningen blive svækket. Det er bedst, at Midten af Trinplanken falder i Hjørnet. Planken bidrager da til at styrke Forbindelsen mellem Vangerne. De Vanger, som ikke ligger langs Væggen, ind fældes med dobbelte Tappe og Forsats i Stænderen c. Fig. 811. Vindeltrinenes Fladtrin og Stødbretter indfældes i denne Stænder, saaledes som Fig. 811 viser i lidt større Maalestok. 2. Fritliggende Trapper. Naar en saadan Trappe skal være fritliggende, saa bliver Konstruktionen den samme. Forskjellen er kun den, at Sfcænderen c ikke har noget Fæste med sin nedre Ende i Gulvet, men hænger frit uden Understøttelse. Det er da Spændingen naellem VTangerne paa den ene Side og Trinplankerne og Stødbretterne paa den anden Side, som holder Stænderen fritsvævende. Saadanne Trapper er upraktiske og lidet at anbefale. De bør kun bruges i Nødsfald, og Arbeidet udføres med stor Omhu og Præcision. e. Svingtrapper, beiede i ret Vinkel Svingtrapper med to eller flere Løb, der danner 90° Vinkel med hinanden, adskiller sig fra de fore gaaende væsentlig kun ved Svingningens Størrelse, der bliver V* Cirkel istedetfor Va Cirkel. 1. Understøttede Trapper Fig. 812 fremstiller en saadan Trappe, hvor Svingen ligger i Nærheden af dens Begyndelse, hvilket er et hyppigt forekommende Tilfælde. Fig. 812. Vangen langs Væggen sinkes sammen i Hjørnet ved a og understøttes ved Murhager eller Skruer, alt eftersom Væggene bestaar af Sten eller Træ. De andre Vanger indsættes med dobbelte Tappe med Forsats i Stænderen A, der har fast Støtte punkt i Griilvet. Den afrundes paa den mod Trappen vendende Side efter 1/i Cirkelbue og udhules paa modsatte Side efter Vangetykkelsen. Trinene indsættes i Vangerne og i Stænderen A paa sædvanlig Maade, saaledes som foran be skrevet, idet man maa passe paa ikke at lade noget Stødbret indtræffe i Hjørnet a, fordi Sinkningen derved vilde svækkes. Anordningen bliver den samme, om Svingningen ligger i Nærheden af Trappens Ende ; men Stænderen bliver da selvfølgelig saameget længere. Har Trappen to Svingninger, en ved Begyn delsen og en ved Enden, faaes to understøttende Stændere,279 Fortsætter en saadan Trappe gjennem flere Etager, raaa Stænderne være gjennemgaaende gjen nem samtlige disse. I modsat Fald afsluttes Stæn deren under Rækværkets Haandtag. 2. Fritliggende Trapper. Fritliggende Trapper af denne Konstruktion er med Hens3>-n til Formen og Trinenes Anordning ligedan, som i Fig. 812 fremstillet. Forskjellen er blot, at istedetfor Stænderen A kommer et Krumstykke, der forenes med de rette Vangestykker ved Tapning, underlagt Jernskinne og Boltning, saaledes som foran beskrevet under de fritliggende Vinkeltrapper, der er brudte om 90 °, saa at nogen nærmere Beskrivelse her er over flødig. Svinges Trappen to Gange om 90 ° med en Sving ved Begyndelsen og en ved Enden (Fig. 813), saa faar den altsaa to Krumstykker (A og B), der forenes med de rette Vangestykker paa samme Maade, som før forklaret. Fig. 813. I dette Tilfælde er det dog bedre at lade det raellemste Vangestykke C krumme sig, saa at dette sammen med A og B danner en Halvcirkel, og saa ledes, at næsten samtlige Trin i Trappen bliver Vindeltrin (Fig. 814). Fig. 814. Den halvcirkelformede Vange kan sammensættes paa to forskjellige Maader: a. Man danner flere Krumstykker, der tilsammen udgjør Halvcirkelen. De forbindes med hinanden ved dobbelte Tappe med Forsats, Jernskinne og Boltning, saaledes som foran beskrevet, dog med lagt tagelse af, at Jernskinnen danner et sammen hængende Forstærkningsjern rundt liele den krumme og ca. 1 m. ind paa de rette Vanger. Det er at anbefale at bruge to Jernskinner, en paa Vangernes Under- og en paa deres Overside. Gjennem hver Skjødning af de forskjellige Krumstykker samt mellem disse og de rette Vanger trækkes i skråa Retning gjennemgaaende Skruebolte, der ogsaa gaar gjeAem begge Jernskinner. Den Jernskinne, som lægges ovenpaa Van gerne, kan skjules" ved Nedfældning i disse og Indlægning af Langved ovenpaa. (3. Den halvcirkelformede Vange dannes af flere tynde Krumstykker, der limes og klinkes paa hinanden ved Trænagler, indtil den forlangte Vangetykkelse erholdes. De enkelte tynde Stykker lægges saaledes, at Stødfugerne vexler. De danner altsaa Forband med hinanden og kommer saaledes til at udgjøre saagodtsom et eneste sammenhængende Stykke. Ved Sammenstødet mellem Halvcirkelen og de rette Vanger kan man enten udføre For bindelsen ved dobbelte Tappe og Skruebolte eller ved at udarbeide de rette Vanger, saa at de krumme griber ind over samme ved Over bladning, Limning og Klinkning paa samme Maade, som de indbyrdes er forenede med hin anden, saa at baade de rette og den krumme Vange saa at sige danner et sammenhængende Stykke. Saavel over som under lægges Jernskinner, der strækker sig i en sammenhængende Længde rundt Halvcirkelen og ca. 1 m. ind paa de rette Vanger. Derefter trækkes igjennem tynde Skruebolte i ca. 1 m. indbyrdes Afstand fra hinanden. Af Svingtrappens Trin er kun nogle faa ved Trappens Begyndelse og Ende rette, saaledes at de staar lodrette paa Vangerne. Alle de andre er Vindeltrin. Disses Forkant

støder ikke sammen mod et fælles Midtpunkt, men trækkes saaledes, at man faar en jevn Fordeling af Trinbredderne rundt Halvcirkelen og de nærmest tilstødende rette Vange stykker, samt at Trinene langs Trappens Midtlinie har den ved Formelen i= 63 -r- 2 . o eller i= 52 -i- f . o bestemte normale Bredde.280 Man kan ved en Konstruktion, som vi her ikke nærmere skal gaa ind paa, bestemme Vindeltrinenes Bredde ved deres smaleste Ende. I Regelen sker dette ved Øiemaal. Hvis man lod Forkanten af alle Vindeltrin for længet stede mod Buens Centrum, saa vilde Trappen blive übekvem, fordi Trinene fik for liden Bredde i sin smaleste Ende. Trappen vilde ogsaa i dette Tilfælde se mindre godt ud, da der vilde blive et Knæk i Vangen paa Grændsen mellem den rette og den krumme Vange. Ved allerede tidligt at begynde at trække Trinene i skråa Retning, saa de bliver bredere i den ene end i den anden Ende, fordeles Stigningen langs Vangen jevnt, saa denne i Oprids stiger efter en jevn Krumning uden pludselig Overgang fra svagere til stærkere Stigning. f. Vindeltrapper. Bestaar Ydervangen ikke længere af to rette og et krumt Stykke, men bliver krumliniet helt fra Begyndelsen til Enden, saa gaar Svingtrappen over til at blive en Vindeltrappe, og alle Trin i samme bliver Vindeltrin. Man kan inddele Vindeltrapperne i to Hoved klasser, nemlig: 1. Vindeltrapper med fuld Spindel, der i Alminde- lighed benævnes Spmdeltrapper, og 2. Vindeltrapper med hul Spindel eller de saa- kaldte Spiraltrapper. Hver af disse adskilles igjen i to Under klasser, eftersom Indrevangen støtter sig mod en Væg, eller den er fritliggende. Hertil skal bemærkes, at Spiraltrapper med begge Vanger fritliggende er saa vanskelige at konstruere af Træ, at de næsten aldrig anvendes uden som Jerntrapper. Det gjælder forøvrigt for Vindeltrapper i sin Almindelighed, at man helst bør gjøre dem af Jern; thi Sammensætningen af krumme Vanger af Træ er besværlig og kostbar og kan aldrig faa den Soliditet, som naar de dannes af Jern. 1. Spindeltrapper. Fig. 815 og 816 fremstiller en saadan Trappe i Grundrids og Oprids for det Tilfælde, at Vangen støtter sig mod en Væg. Trinplankerne og Stødbretterne indfældes i sin bredeste Ende i denne Vange og med sin smaleste Ende i den i Midten staaende Spindel, der er en rund Søile af saadan Tykkelse, at Indtrinet faar en Bredde af mindst 6 cm. lige ved samme. Spindelens Diameter er let at beregne. Er nemlig Antallet af Indtrin i en Omgang om Spindelen Fig. 816 = n og Bredden af disse lige ved samme = 6 cm., C* f* saa bliver Diameteren d = = -^—-n = 1,94 n.71 0,14 Den samlede Heide h af samtlige Optrin i en Omgang maa mindst være 2,4 m., forat man ikke ved at gaa opad Trappen skal støde Hovedet mod de ret ovenfor liggende Trin. Er f. Ex. n = 12, saa bliver altsaa d= 1,94.12 = 23,21 cm.281 Er Antallet af Optrin i en Omgang = n, og Høiden af hvert af disse = o, saa har man altsaa : Trinplankerne bør paa Midten af Trappen have sin normale Bredde. Slaar man i Grundplanen en Cirkel efter Trappens Midte med Diameter = D, og Indtrinets Størrelse betegnes med i, saa har man: Det kommer nu an paa, om i ved denne Be regning faar en saadan Værdi, at Trappen ikke bliver for übekvem, d. e., at i ikke afviger for meget fra den Værdi, som den skulde have efter Formelen i = 63 -v- 2 . o eller i= 52 -h f . o. Er i givet, saa findes D af Formelen : Vangen sammen sættes, som før beskre vet, af Krumstykker med dobbelte Tappe og Skruer og fæstes til Væggen ved Murhager eller Skruer. Er Trapperummet ikke rundt, men fir kantet eller ottekantet (Fig. 817 og 818), saa bliver Vangen selvfølge lig at sammensætte af rette Stykker, der sinkes Fig. 817 sammen i Hjørnerne og fæstes til Væggen paa sæd vanlig Maade. Som Rækværk behøves, naar Trappen er inde sluttet i et Trapperum, kun et Haandtag, fæstet til Væggen i saa lang Afstand fra samme (5—8 cm.), at Haanden faar god Plagls til at fatte om Haand taget. Undertiden fæstes ogsaa til Spindelen ved mørke Trapper et Toug, der tjener som Haandtag. Skal Spindeltrappen staa fuldstændig frit uden at støttes af nogen Væg, saa forstærkes den krumme Vange ved sammenhængende Jernskinner baade paa Oversiden og Undersiden, hvorhos der paa hver 3 m. Afstand efter Vangens Længde trækkes Skruebolter gjennem denne og Spindelen. Disse Skruebolter ligger under Trinplankerne tæt bagenfor Stødbretterne (omtrent 6 cm. fra disse ved Vangen og tæt ind til dem ved Spindelen). Kolderup : Husbygningskunst. Vangen sammensættes enten af flere Krum stykker eller af flere tynde Bord, der forenes ved Lim og Trænagler, indtil fornøden Tykkelse er holdes, hvovhos Bordenes Stødfuger vexler, saa man faar Forband. Naar Trappen er fritstaaende, saa maa selv følgelig et fuldstændigt Rækværk anbringes paa Vangen. Dette kan tjene til i væsentlig Grad at styrke Trappen, naar man lader alle eller ialfald en Fler hed af Balustrene være af Jern og anbringer dem saaledes, at de gaar tvers igjennem Vangen og skrues fast med Møttriker til Forstærkningsskinnen paa dennes Underside samt fæstes til tilsvarende Jernskinner, anbragte paa Undersiden af Ræk værkets Haandtag. De tvende Skinner og Jernbalustrene vil da tilsammen danne en gjennembrudt, fast Flade, der tjener som en anden Vange.

Man kan selvfølgelig ogsaa anbringe enkelte Stændere som Understøttelsespunkter under Vangen, men det ser ikke saa godt ud. At Spindelen maa være urokkelig fast i sin nedre og øvre Ende, siger sig selv Spiraltrapper.2 Disse Trapper støttes ikke af nogen Spindel i Midten. Vangerne 818 snor sig spiralformig opad. Trappen kan enten ligge indesluttet i et Trappe rum. hvorved den ene Vange fæstes til Væggen, eller den kan staa fuldstændig frit. I sidstnævnte Tilfælde gjøres den, som sagt, helst af Jern, da Konstruktionen af en fritstaaende Spiraltrappe af Træ er en overmaade vanskelig Sag og er mere at betragte som en Kuriositet eller et Kunststykke. Grundformen kan være cirkulær eller ellipse formig (Fig. 819 og 820). Den ydre Begrændsning (Trapperummet) kan ogsaa være kvadratisk eller polygonal, ligedan som Tilfældet kan være med Spindeltrapperne. Dette letter Udførelsen. Den indre Spiralvange sammensættes, som før beskrevet, af Krumstykker eller af flere tynde, sammenlimede og sammenklinkede Bord og faar sammenhængende Forstærkningsjern over og under. Undertiden gjøres denne Vange saa høi, at den li = n . o = 2,4 m. som Minimum. D . n = n . i, altsaa i = ——, hvor n sættes =—.n o 71282 Fig. 819. Den elliptiske Spi raltrappe er meget værre at bygge end den cirkulære, fordi Fig. 820. Vangerne fordrer mange forskjellige Skabloner, medens man ved den cirkulære kan bruge en eneste Skablon for alle Krumstykker og Vangestykker. Man gjør ofte ved cirkulære Spiraltrapper Diameteren af den indre Aabning (den hule Spindel) kun 0,4—0,6 m. ; men Trappen bliver da ikke videre bekvem at gaa i. Det er at anbefale ikke at gjøre Aabningen mindre end med 1,5 m. Diameter. Hvert Trin kan da i sin smaleste Ende faa en Bredde af 10—15 cm., hvorved Trappen bliver betydelig lettere at bestige. Diameteren er forøvrigt let at beregne. Vil man f. Ex. have en halvcirkelformig Spiral trappe med 24 Trin, og man ønsker, at hvert Ind trin nærmest Ydervangen ikke maa have mindre Bredde end 13 cm., saa bliver Halvcirkelens Om kreds (Periferi) altsaa Nu er, som bekjendt, en Cirkels Omkreds: U = d .n, altsaa Halvcirkelen : Den hule Spindels Diameter skal altsaa være 2 m. Skal nu Trappens Bredde være f. Ex. 1,5 m., saa maa hele Trapperummets Diameter være tillige tjener som Rækværk. Vangen afrundes da paa Over kanten som etHaand tag. 111. Jerntrappex*. Jernet har i de sidste Decennier faaet en ud strakt Anvendelse i Husbygningskunsten og da ikke mindst som Material for Trapper. Hvad sidstnævnte Egenskab angaar, saa staar vistnok Jerntrapperne noget tilbage for Sten-, Beton-, Monier- og Cementtrapper, der senere skal nærmere omtales; thi dersom Jernet bliver rødglødende, saa taber det saa meget i Bæreevne, at Trappen kan styrte ned. Hertil skal imidlertid emærkes, at hvis der i et Trapperum skulde optræde saa stærk Varme, at Trappen kunde blive rødglødende, saa vilde det være umuligt at passere, et saadant Rum. Det er derhos lidet tænkeligt, at der i vore Trapperum, der ved Bygningsloven er paabudte ild sikre, kan komme til at udvikle sig saadanHede, som ovenfor antydet. Af disse Grunde kan man derfor regne Jern trapperne som ildsikre ; men det burde ikke som nu være tilladt at anvende Indtrin af Træ; thi derved reduceres Ildsikkerheden. Disse Trætrin skal vistnok ifølge Bygnings loven have et helt Underlag af Jernplader, men de er alligevel lidet anbefalelsesværdige. Det vil rimeligvis heller ikke vare saa længe, førend Loven helt forbyder deres Anvendelse. Man kan selvfølgelig forøge Jerntrappernes Ild sikkerhed ved at benytte Rabitz ildfaste Masse, saaledes som tidligere omtalt under Etageadskillel ser af Jern (Side 81) og flere andre Steder; men det maa af ovennævnte Grunde ansees som over flødigt at gribe til et saadant Middel, ialfald ved Smedejernstrapper, medens det derimod, i Tilfælde der anvendes Støbejernstrapper, vilde være heldigt at beskytte saadanne ved Rabitz-Massen, fordi Støbejernet ved svagere Opvarmning og derpaa følgende Oversprøitning med koldt Vand har let for at springe. Istedetfor Rabitz-Massen kan ogsaa Puds af Gibs eller Cement anvendes for at gjøre Jerntrapper fuldt ildsikre. For at faa Pudsen eller Rabitz-Massen anbragt indflettes Trappevangerne med Staaltraad, hvorhos man under Trappen spænder et Staaltraadnet. Dette fæstes til tynde Jernstænger, hvilke hviler i smaa Jernhager, der nites til Bagsiden af Op trinene (Stødbretterne). Omhandlede Metalnet og Fletning tjener som =13 . 24 = 312 cm. = 3,12 m. i/2 U = A^- = 3,12 m. „ . .. , 3,12. 2 3,12. 2 o Følgelig: d= — = \ = ca. 2m. = (2.1,5) + 2,0 = 5,0 m. Hertil egner det sig fortrinligt, ikke alene fordi det med Lethed kan tildannes i alle mulige Former men ogsaa paa Grund af dets store Bæreevne, Varighed og Ildsikkerhed.283 Fæste for Pudsen, og Trappen bliver paa denne Maade isoleret, saa Ilden ikke kan virke direkte paa Jernet. Hvad Materialiet angaar, saa anvendes saavel Smede- som Støbejern til Trapper. Hertil skal bemærkes, at Støbejernstrapperne, der for faa Aar siden var de almindeligste, nu maa ansees som forældede. Det bliver mere og mere sjeldent, at man nu tildags konstruerer Jerntrapper, hvor Støbejernet benyttes i alle Konstruktionsdele. Dette har nu først og fremst

sin Grund i, at Støbejernstrapperne falder dyrere at fabrikere end de af Smedejern med samme Udstyr. Man sparer nemlig de kostbare Modeller, vinder betydeligt i Tid og er uafhængig af alle de Til fældigheder, som knytter sig til Støbningen. Dernæst er det jo høist forkasteligt at anvende Støbejern i Konstruktionsdele, der hovedsagelig er udsatte for Bøining, saaledes som Tilfældet f. Ex. er med Vangerne. Smedejernet frembyder mere Sikkerhed, ikke alene fordi Bæreevnen er større, men især fordi det taaler bedre Stød og Rystelser. Dette er tidligere nærmere udviklet. Arbeidet med Sammensætning og Opstilling af Støbejernstrapper falder vanskeligere og dyrere end Konstruktionen af Smedejernstrapperne. Støbejernet maa nemlig boltes sammen; det er stivt og übøieligt og har let for at springe under Arbeidet. Smedejernet kan man derimod bøie og strække, som man vil; det klinkes sammen, hvilket jo gjør Konstruktionen sikrere. Dette skal nedenfor nærmere omtales ved Be skrivelsen af de hos os saa almindelige indskudte Svingtrapper og Repostrapper af Jern. Anvendelsen af Støbejern kan have sin fulde Berettigelse, naar det gjælder Ornamenter og Kon struktionsdele, der er udsatte for Tryk, som f. Ex. Stødbretter (Optrin) og Opsadlinger. Man begynder imidlertid nu ogsaa ved disse Konstruktionsdele mere og mere at gaa over til Smedejernet. Saaledes bolter man paa Vangerne Rosetter, pressede af Smedejern, hvorhos Vanger og Indtrin belægges med valsede Faponjern. Forskjellige Orna menter dannes i Stødbretterne ved Udlokning af Huller. Man har enkelte Steder anvendt Ornamenter af Zink paa Vangerne; men dette falder kostbart og benyttes derfor i Regelen ikke. Ornamenter, der er pressede ved Damphammer, saasom Blade, Rosetter, Blomster o. s. v., anvendes i den nyere Tid i stor Udstrækning ved kostbarere Arbeider til Trappens Rækværk. (Et Exempel herpaa kan sees i Hotel Metropole i Kristiania). Ornamenter af adduceret Støbejern har ogsaa begyndt at faa adskillig Anvendelse ved nyere Jerntrapper. Støbejerns-Balustre er endnu meget alminde lige; men ogsaa hertil benyttes nu Smedejernet i stor Udstrækning; thi de smedede Balustre bliver faktisk ligesaa billige, naar de ikke skal være meget rigt udstyrede. Skal helt Gitterværk anvendes i Rækværket, saa gjøres det i Regelen af Smedejern. Med Hensyn til de Materialier, som anvendes i Indtrinene, saa er at mærke, at man til indven dige Trapper i Beboelseshuse ikke bør benytte Ind trin udelukkende af Jern; thi saadanne er mindre behagelige at gaa paa. Det er kun ved udvendige Trapper samt i Fabriklokaler, at saadanne Indtrin kommer til An vendelse; men man maa da iagttage at give de hertil benyttede Jernplader en riflet Overflade, hvad enten det er Støbejern eller Smedejern, som bruges. Hvis der er megen Trafik i en saadan Trappe med Jernindtrin, saa vil imidlertid Riflerne paa Overfladen i Tidens Løb slides, saa Trinene bliver meget glatte og Trappen derved farlig at passere. Bekvemmelighedshensyn bevirker derfor, at man ovenpaa Jernpladerne anbringer Indtrin af et andet Material, der er behageligt at gaa paa. Hos os er det meget almindeligt hertil at an vende Træ; men dette er, som sagt, mindre anbe falelsesværdigt af Hensyn til Ildsikkerheden. Man kan imidlertid give Trin af Egetræ en temmelig stor Grad af Ildsikkerhed ved i længere Tid at lade Plankerne ligge først i en stærkt for tyndet Opløsning af Jernvitriol og derefter i en lignende Opløsning af Kobbervitriol. Trin, der er behandlet paa denne Maade, og som hviler paa et Underlag, saaledes at Luft tilgangen nedenfra er afstængt, kan holde sig meget længe under en Ildebrand. Man har Er faring herom fra Branden af Tuilerierne i Paris, hvor de paa ovennævnte Maade impregnerede Ege træstrin modstod den stærkeste Glød. At anvende Indtrin af Træ uden Underlag af Jernplader er selvfølgelig forbudt ved Trapper, der skal være ildsikre. Istedetfor Træbelæg bør man ovenpaa Jern indtrinene benytte andre og mere ildfaste Materia lier, saasom f. Ex. Fliser, Gement, Asfalt eller haard Kautschuk. Forbindelsen mellem. Jernpladerne og disse Materialier kan man paa den mest praktiske Maade284 anordne saaledes, som fremstillet i Fig. 821, 822 og 823, hvor det af Cement, Asfalt, haard Kaut schtik m. m> dannede Belæg er betegnet med Bog stavet a. I førstnævnte Figur bestaar Underlaget Der anvendes forsænkede Skruer, saaledes som Fig. 821 og 822 viser. Man kan ogsaa anvende Ind trin af forskjellige Stenarter eller af Cement, dannede paa den nye af Kristiania Cementstøberi hos os indførte Methode. for ovennævnte Belæg af Støbejern, medens det i Fig. 822 og 823 er af Smedejern med Undtagelse af Forkanten bi Fig. 822, der er af Støbejern med riflet Overflade. Det er da specielt Svingtrapper og Repostrapper med indskudte Trin, man ser overalt. Difese Trapper fabrikeres nu saa billigt og letvindt af Smedejern, at de aldeles fortrænger Støbejerns trapperne. Som Material for Vindeltrapper har Jernet store konstruktive Fordele fremfor Træ. Noget Underlag af Jernplader behøves i dette Tilfælde ikke; men det bruges dog enkelte Steder som en yderligere Betryggelse. Man maa i saa Henseende tåge Stenbelæggets Tykkelse og Stenartens Beskaffenhed

med i Betragtning. Den Stenart, som mest anvendes til Indtrin ved elegante Jerntrapper, er Marmor. (Exempler herpaa håves fra Trapperne i Hotellerne «Grand» og «Metropole» i Kristiania. I sidstnævnte Hotel har Marmortrinene Jernplader som Underlag, medens dette ikke er Tilfældet i «Grand»). Hvis Indtrinene bestaar kun af riflede Jern plader, saa udføres Forbindelsen mellem disse og Stødbretterne i Regelen paa en af de i Fig. 824 a eller 824 b antydede Maader, altsaa enten ved An- Fig. 824 b. vendelse af Vinkeljern (Fig. 824 a) eller ved, at Stødbretterne bøies, saa de faar den i Fig. 824 b viste F-Form. Siden Bygningslovens tidligere omtalte Bestem melse om, at beboede Bygninger over en vis Høide skal være forsynede med ildfaste Trapper, er traadt i Kraft, har Jerntrappeindustrien her i Landet taget stærkt Opsving. Hertil kommer den Fordel, at Jernet egner sig lige godt til An vendelse saavel ved udvendige som indvendige Trapper De i Udlandet saa almindelig forekommende udvendige Trapper for Ildebrandstilfælde er altid af Jern med Indtrin af riflede Jernplader. Trinene kan ved Jerntrapperne enten være op sadlede, indskudte eller undertiden formede som Bloktrin. Konstruktionen er i sine Hovedtræk med Vanger, Indtrin og Stødbretter analog med Trætrappernes, kun med de Modifikationer i Forbindelserne, som Jernet ifølge sin Natur kræver. Sadeltrapper. Naar Vangerne bestaar af Støbejern, saa gives de som oftest et I-formet Tversnit og faar langs Overkanten trappe- formige Afsatser (Opsadling) for Anbringelsen af Indtrin og Stød- bretter (Fig. 825). Den mindste Høide er i Re- gelen 13—18 cm. og Stammens Tykkelse 13—18 mm. Hoved og Fod tilstøbes ofte listværk, og . den ydre Flade ornamenteres. p- gnr For at give Trappen et fast Støttepunkt ved dens Begyndelse forsynes Vangerne her med en tilstøbt Plade, der fæstes til Murværk ved Bolter (Fig. 826), eller der lægges enJernbjælke tvers over, befæstet i begge Trappevægge. Oventil hviler Vangerne mod I-formede Bjælker og Fig. 823 1 —J Fig. 824 a.285 fæstes til Stammen af disse ved Bolter gjennem paastøbte Kraver (Fig. 827). I Repoer og Trappeafsatser lægges nemlig Jernbjælker af T-Form i samme Forhold til hin anden, som foran bestemt ved Repoer af Træ. Mellem disse Jernbjælker spændes i Regelen Hvælv af Mursten. Dette falder billigere, end om hele Repoen dækkes med Jernplader; thi disse maa afstives ved underliggende Jernkonstruktioner. I den nyere Tid bruges ogsaa hyppig Beton mellem ovennævnte Jernbjælker. Betonen anbringes ganske fladt mellem Bjælkerne og gives samme Tykkelse som disses Høide. Naar Vangerne bestaar af Smedejern, saa an vendes ofte T- eller F-Jern, men de gjøres ogsaa hyppig af Jernplader, der afstives oven- og neden til med Vinkeljern (Fig. 828). Man bruger ofte, især ved simplere Trap per, at støbe flere Opsadlinger sammen i ét Stykke. Ved kostbarere Trapper indlægges derhosFacon Fig. 831. Opsadlingerne (Trappetrins-Trekanterne) gjøres i Regelen af Støbejern.286 832, der fremstiller Oprids af en Del af den nye Jerntrappe i Grand Hotel, konstrueret af Ingeniør Hans Hielm ved Andresens mek. Værksted i Kristiania. Ved denne Trappe er Indtrinene c af 4 cm. tykke Marmorplader uden Fig. 832. Underlag af Jernplader. Vangerne d har j_-Profil, smykket med de forgyldte Profiljern e og de lige ledes forgyldte Rosetter a. Rækværkets Balustre b er fæstede til Vangens Yderside, saaledes som Figuren viser. Stødbretterne er gjennembrudte med Ornamen ter omtrent i Lighed med Opsadlingerne f (Fig. 831). Sidstnævnte støbte Opsadlinger har j_-Profil og fæstes ovenpaa Vangerne, saaledes som Fig. 832 viser i Tversnit. Omhandlede Trappe i Grand Hotel er en tre løbs Vinkeltrappe med 2 Repoer, altsaa i Lighed med den tidligere fremstillede Fig. 754. Ved Jerntrappen i Volmanns nye Gaard i Kristiania er Opsadlingerne ligedan som i Grand Hotel, medens Vangerne er overensstemmende med Fig. 828. Man finder imidlertid ogsaa hyppig Opsad linger af Smedejern. De gjøres isaafald enten af Plade- og Vinkel jern (Fig. 833) eller af Vinkeljern med Aabnin gerne fyldte med Ornamenter. Det i Fig. 833 viste Oprids fremstiller Jern trappen i Hotel Metropole i Kristiania. Her er ogsaa Indtrinene af 4 cm. tykke Marmorplader, men disse har Jernplader som Underlag. Vangens Tversnit er, som foran vist i Fig. 829. Paa Undersiden dækkes Sammenstødet mellem Vin keljernene og Gitterværket af forgyldte Faconjern, der er betegnet med a paa Fig. 833. Forbindelsen mellemFig. 834. Fig. 833. Stødbretterne og Indtrinenes Jernplader sees af Fig. 834. Stødbretterne er dekorerede derved, at der er udlokket Huller i dem, saaledes som antydet i Fig. 835. Å nc2^7 Fig. 835. Trappen er en fireløbs Vinkeltrappe med 3 Repoer, altsaa overensstemmende med Fig. 755, der tidligere er fremstillet. Ved Trapper, hvis Indtrin kun bestaar af riflede Jernplader, dannes undertiden Opsadlingerne af Fladtjern paa den i Fig. 836 a antydede Maade. Fig. 836 a.287 Indtrinene kan gives et mere dekorativt Ud seende ved Gjennembrydning med smaa Aabninger, saaledes som fremstillet i Fig. 836 b, der viser et Indtrin, seet ovenfra. % Fig. 836 b. Naar Vangerne bestaar af Jernplader, saa kan Opsadlingerne gjøres af

Fladt- eller Vinkeljern, der nites sammen med Yangerne og forsynes med paa nitede Vinkellapper (Fig. 837). Fig. 837. I dette Tilfælde pleier man gjerne at fæste Væggevangen til Væggen ved Hjælp af Jernhager (Murhager). Hvis derimod Vangen har tilstrækkelig Stivhed, saa er en saadan Befæstigelse overflødig. For at give Vangerne et smukkere Udseende kan man, som sagt, skrue paa dem Ornamenter af Støbe- eller Smedejern. Fast Støttepunkt nedentil kan faaes, som foran omtalt, enten ved en Jernbjælke paatvers eller ved at nite paa en Fodplade, der fæstes ved Bolte i Fundamentet. Oventil fæstesVangerne ved Hjælp af Vinkeljern. Rækværket kan konstrueres saaledes, at det hjælper til at bære Trappen. Naar Indtrin og Stødbretter dannes af Støbe jern, saa kan man enten støbe dem i ét Stykke eller hver for sig. De forbindes indbyrdes med hin anden og med Vangerne ved Hjælp af Skruer og Bolte, der gaar gjennem Huller, anbragte i tilstøbte Lapper. Undertiden bruges ogsaa Falser. De støbte Indtrins Tykkelse af hænger af Trappens Bredde. I Regelen ansees en Godstykkelse af 13 mm. for tilstrækkelig ved indtil 1,5 m. brede Trapper. Fig. 838. Ved større Trappebredder bør man anvende en Mellemvange til Understøttelse, da et pludseligt Stød midt paa en saadan Trappe af en tung Gjen stand, f. Ex. et Jernskab, vilde knække Trinet. Stødbretterne gjøres saa tynde, som Støbningen tillader, altsaa 6—lo mm. De kan gjennembrydes med Aabninger og faar derved et smukkere Ud seende. Ofte har de nedentil en Fals, der griber om Indtrinet. Undertiden udelades de ganske og erstattes ved vertikale Stænger i 0,50 m. indbyrdes Afstand fra hinanden saaledes, at der dannes Lysaabninger med eller nden Glas. En saadan Konstruktion tåger sig imidlertid ikke saa godt ud, og man faar et ængsteligt Ind tryk ved at gaa i Trappen, naar den er saa aaben. Er der ingen Vange langs Væggen, saa maa Stødbretterne mures ind i samme mindst 10 cm. Naar Indtrinene belægges med Træ, saa fæstes dette til Jernunderlaget ved Hjælp af Holzskruer, der skrues nedenfra op i Træet. Skruernes Hoveder forsænkes i Jernet. Naar Trafiken er stor, saa bør Træbelægget beslaaes i Forkanten med Baandjern. Hvis man paa Jernvangerne anbringer tykke Indtrin af Murværk, Granit, Sandsten, Skiferplader, Marmor eller støbte Cementtrin, saa faar man de saakaldte tunge Jerntrapper i Modsætning til de lette, hvis Indtrin er af Jernplader eller af Jern plader med Belæg af Træ, Cement, Asfalt, Kaut schuk o. s. v. Man bør imidlertid ved Anvendelse af Indtrin af Træ saavelsom ved Sten- og Cementtrin iagt tage den Forsigtighedsregel at anbringe et elastisk Mellemlag af Pap, Asbest eller lignende mellem Jernet og Trinet. Repoerne behandles paa samme Maade som Trinene. Fig. 838—843 viser nogle Exempler paa tunge Jern trapper. Hertil skal bernærkes følgende: I Fig. 838 og 839 er mellem de C-formede Vanger an bragt Bølgeblik. Herpaa dannes Trinene af Murværk, hvorpaa hviler Indtrin af Træ, der fæstes til Murværket paa den i Figurerne nærmere angivne Maade. _ (^ Fig. 839.288 Hvis man ved denne Trappekonstruktion ikke ønsker at lade Bølgeblikket være synligt, saa kan man paa sammes Underside anbringe et Pudsdække. Fig. 840. I Fig. 840 og 841 er mellem de I-formede Vanger og Reposbjælker spændt murede "Hvælv, hvorpaa Trinene er dannede af Murværk med Indtrin af Træ. Fig. 841. Fig. 842 og 843 fremstiller Trin af huggen Sten eller Cement, anbragte ovenpaa I-formede Vanger og Reposbjælker, Fig. 842. Ved Beregningen af Vangernes og Reposbjælkernes Dimen sioner kan man ved de lette Jerntrapper gaa ud fra en samlet Belastning = 650 kg. pr. m.a Grundflade (nemlig tilfældig Be lastning = 500 kg. og Egenvægt = 150 kg. pr. m.2), medens man ved de tunge Jerntrapper bør sætte den samlede Belast ning til 1000 kg. pr. ra.9 (tilfældig Belastning 500 kg. -f- Egen vægt 500 kg.). b. Bloktrinstrapper. Ved disse er Indtrin og Stødbretter støbte sammen af Jern i ét Stykke, der styrkes ved Ribberne a paa Undersiden (Fig. 844), anbragte ved Enderne og i O,so m. indbyrdes Åf stand fra hinanden. Fig. 844. De enkelte Trin forbindes med hinanden paa to forskjel lige Maader: Enten kan de, som i Fig. 844 vist, forsynes med Ansatsflader eller Flanger b, der forenes ved Skruebolte i 0,60 m. Afstand fra hinanden, eller Forbindelsen kan iværk sættes ved Hjælp af Rækværkets Balustre. I sidstnævnte Tilfælde (Fig. 845) har Trinene paa de forreste Hjørner gjennemborede cylindriske Hylser, hvori gjennem de runde Smedejernsbalustre stikkes. Fig. 845. Disse har Skruegjænger i Enderne ved a og er saa lange, at de gaar igjennem et Hul ved Bagkanten af Indtrinet og fæstes til samme ved en Møttrik. Ovenpaa Indtrinet hviler Balustrene med et Bryst for at skaffe Modtryk, naar man trækker til Møttriken paa Under siden af nedenfor liggende Indtrin. . Oventil forbindes Balustrene med en Jernskinne, der er indlagt paa Undersiden af Rækværkets Træhaandtag. Bruger man den førstnævnte i Fig. 844 fremstillede For eningsmaade med Flanger og Skruebolte, saa bør Flangernes Bredde mindst være B—lo8—10 cm. Er Trappen en Vinkeltrappe med Mellemrepos, saa kan man støbe det øverste Trin i første Trappeløb saa langt som hele Repoen, saa at det kan bruges som Reposbjælke

til Støtte for det andet Trappeløb. Ligger Trappen langs en Væg, saa kan man i Fig. 845 udelade Balustrene paa den Side, som er nærmest denne, og iværksætte Forbindelsen ved korte Skruebolte, der kun er lidt længere end Hylserne. Bloktrinstrapperne er lidet at anbefale, især nu, da Smedejernstrapper kan fremstilles saa billigt.289 De kan vistnok være anvendelige i Fabriker, endskjønt ogsaa her andre Konstruktioner er at foretrække; thi Forbindelsen mellem Trinene er ikke fuldt tilfredsstillende. Saaledes er f. Ex. Flangerne b (Fig. 844) med sine Huller let udsatte for at springe. Den i Fig. 845 fremstillede Kon struktion er forøvrigt mindre anbefalelsesværdig. c. Trapper med indskudte Trin. Smedejernstrapper med indskudte Trin har i den senere Tid faaet stor Anvendelse hos os, da de nu forarbeides saa billigt og letvindt, at de, som tidligere anført, aldeles fortrænger Støbejerns trapperne. Det er Repostrapper og Svingtrapper, som mest anvendes. Førstnævnte falder billigere, men fordrer mere Trapperum. Den hos os mest almindelige Konstruktion af Smedejernstrapper med indskudte Trin er freni- Fig. 846 a. stillet i Længdesnit og Tversnit i Fig. 843 a, 846 b, 847 a og 847 b. Paa disse Figurer er tillige Dimensionerne i mm. paa alle Jern dele paaskrevne. Indtrinene er i dette Tilfælde af Træ (som oftest 33 mm. tykke) med helt Under lag af Jernplader, da dette for Tiden er det almindeligste hos os, endskjønt mere ildfaste Materialier er at foretrække, saaledes som foran omtalt og fremstillet i Fig. 821 og 822. Vangerne forbindes oventil med de _ formede Reposbjælker ved Vinkeljern. Da disse Bjælker som oftest ikke har større Høide end 240 mm., medens Vangerne er 240—260 mm. høie, maa Sammenstødet anordnes, enten som vist i Fig. 847 a, idet Kolderup : Husbygningskunst. man gjør et Indsnit i Vangen for nedre Flange og foretager en liden Afrunding nedentil, eller man afskjærer Vangen horizontalt oventil, saa man faar Høiden til at passe efter T-Bjælken (Fig. 847 b). Vangerne forarbeides af 6,5 mm. tykke Smede jernsplader og gives, som sagt, en Høide = 240 å 260 mm. Ydervangen belægges ved øvre og nedre Kant med 26 mm. Halvrundtjern, medens Vægvangen fæstes til Yæggen ved Murhager. Smedejernspladernes Tykkelse er i Indtrinene 4,8 mm. og i Stødbretterne (Optrinene) 2 til 3 mm. De forbindes med hinanden ved 26 X 26 mm. og 33 X 33 33 Stødbretterne kan ogsaa bøies i ,c Vinkelform. Trappen falder da natur- ligvis billigere. Fig. 846 b. -D P f• 1 jf TT .-, 1 Beiæstigelsen at Vangerne til de T-formede Reposbjælker sker ved Vinkler, naglede paa Vangerne og skruede fast i Bjælkerne, hvis Høide i Regelen er 220 å 240 mm. Man bruger nem lig i Almindelighed Bjælker No. 22 å 24. Hele Trappen er klinket og frembyder en i alle Henseender let og stærk Konstruktion. Balustrene gjøres af Støbejern eller Smede- Fig. 848. mm. Vinkeljern og fæstes til Vangerne 'U ved 33 X33 mm. do.290 jern. Sammenhængende Rækværk findes ogsaa an vendt. Som Exempel paa en Jerntrappe af den her beskrevne Konstruktion kan anføres Trappen i Studentersamfundet i Kristiania. Fig. 848 viser en Jerntrappe med indskudte Trin af meget enkel Konstruktion, der undertiden anvendes i Fabriker ra. m. Vangerne bestaar af F-Jern og Indtrinene af Træ med Underlag af Jernplader, der fæstes til Vinkeljern, som nites til Vangerne. Der benyttes ingen Stødbretter. Man finder ogsaa i Udlandet Exempler paa, at Træ-Indtrinene er skruede direkte fast til de paa Vangerne klinkede Vinkeljern uden Underlag af Jernplader; men Trappen er da selvfølgelig ikke at betragte som ildsikker. Tversnit et andet Exempel paa en enkel Konstruk tion af Jerntrapper med indskudte Trin for Fabrik lokaler m. m. Trappen har ingen Stødbretter, og Indtrinene bestaar af riflede Jernplader, afstivede langs Kanterne ved Vinkeljern, saaledes som Grund- ridset, Fig. 851, viser. Vangerne bestaar af Jernplader, afstivede oventil og nedenti vedl Vinkeljern (Gurtvinkler), forenede paa den i Fig. 850 viste Maade, idet øvre Gurtvinkel er underforet, saaledes at Rækværkets Balustre kan stikkes ned i Mellemrummet mellem Vinkelj ernet og Jernpladen og fæstes til sidst nævnte. De i Fig. 846—851 fremstillede Konstruktioner af Trapper med indskudte Trin henregnes til de lette Jerntrapper. Som Exempel paa en tung Jerntrappe med iudskudte Trin kan tjene Fig. 852 og 853. Denne Trappe bestaar af Jern og Beton, ovenpaa hvilken er anbragt Indtrin af Træ. Vangerne og Reposbjælkerne er sammenklinkede af Jern plader og Vinkeljern. Mellem disse og Trappevæggen er lagt et Ramværk af I-Jern til Støtte for Betonen. Jerntrapper kan bygges i alle foran omtalte Former, som rette, brudte, Svingtrapper og Vindel- -^ Ved disse er intet 3ærligt at bemærke. $|| Sammensætningen fremgaar af, hvad der allerede tidligere er anført, saa nogen ||| De brudte Trapper eller Vinkeltrap i§^ perne (Repostrapperne) er de bekvemmeste. Ved krumme Vanger er at bemærke, at disse Fig. 851. i Regelen ikke støbes i én Længde, men sammen- speciel Beskrivelse af hver Form her er overflødig.291 Fig. 854. sættes af kortere Stykker, der forbindes med hinanden ved Tapper og Kiler (Fig. 854). Spindeltrapperne konstrueres altid som Bloktrinstrapper. Spindelen kan dannes af

selve Trinene paa den Maade, at hvert af disse er tilstøbt et kort Spindelstykke, svarende til Trinets Høide. Disse Spindelstykker forbindes med hinanden ved Overfalsning. A\ Fig. 855. Fig. 855 viser et enkelt Trin ved en Spindeltrappe med Spindelstykket ved A. Fig. 856 er et Snit, taget gjennem samme ved a—b, hvoraf det her forklarede nærmere vil kunne forstaaes. Spindelstykket er hult. Fig. 856. Er Hulningen liden, kan man i væsentlig Grad styrke hele Forbindelsen ved at stikke en Jernstang gjennem samtlige Spindelstykker. Er Hullet stort, kan en rund Tømmerstok (helst af Eg) gjøre samme Tjeneste. Trappen kan ogsaa konstrueres saaledes, at Spindelen er en selvstændig, alle Trin bærende Jernstang, til hvilken disse er fastboltede. Denne Jernstang forsynes med et fladt Fod stykke og Hovedstykke, der fastskrues til de respektive Dele, Gulv eller Tag. Trinenes indre Ender samles ved Bolte og kan hvile paa Trapperummets Murværk. Er Trappen fritstaaende, kan Samlingen udføres ved Hjælp af Kækværkets Balustre. IV. Stenirapper. a. Trinenes Beskaffenhed, Form og Overdækning. Stentrapperne hører til de mest ildsikre og er derfor meget at anbefale. De har imidlertid en be tydelig større Vægt end Trætrapperne og de lette Jerntrapper. Trinene kan beståa af naturlig Sten, mere eller mindre tilhugget, eller af Teglsten. Sammensættes Trinene af Teglsten, saa dækkes Indtrinene gjerne med Stenplader eller Planker. Af naturlig Sten faar man de solideste og varigste Trapper. De kan ogsaa gjøres meget smukke. Man bør ikke anvende for bløde Stensorter, der hurtig slides, men saa haarde som muligt. Af disse er de finkornede at foretrække for de grovkornede. Hos os har man i Graniten et fortrinligt Ma terial. I Udlandet bruges meget Sandsten og i Pragtbygninger Marmor. Ogsaa andre Stensorter som Grneis, Syenit, Basalt, Kalksten o. s. v. lader sig med Fordel anvende. Trinene kan paa Overfladen være grovhugne, flnhugne eller endog slebne. Sidstnævnte gjør dog Trappen meget glat og farlig at gaa i. Det almin deligste er finhugne Trin. De er i Regelen dannede som Bloktrin. Sammenfalsede Trin af Sten, hvor hvert Trin bestaar af to Dele, et Indtrin og en Stødplade, der forenes med Not og Fjær i Lighed med Træ trappernes Trin, forekommer meget sjelden. Bloktrinenes Tversnit kan være firkantet eller triangulært. Kan Trinene ikke sees paa Under siden, saa finhugges ikke mere heraf end nødvendigt for Overdækningen. Er derimod Trinene synlige nedenfra, maa de tildannes, saa Trappen faar et smukt Udseende. Ved rigt udstyrede Trapper kan da ofte Underfladen profileres. Er Tversnittet firkantet, saa viser altsaa Trin formen sig paa Undersiden. Er det triangulært, bliver denne en jevn Flade (Fig. 861). Overdækningen er betinget af Trappens Konstruktion. Er Trinene med begge Ender fast ind- murede (10—12 cm. Indmuring er fuld- Fig. 857. stændig tilstrække- lig), saa nogen For- skyvning eller Vrid- ning ikke kan finde Sted, saa behöver de kun at overdække hinanden 4—6 cm. enten paa den i Fig. Fi§- 858- . 857 eller 858 viste Maade. Hensigten med Overdækningen er da kun at skjule den bagre Kant. Ligger derimod den ene eller begge Ender af Trinene frit, saa maa man ved Hjælp af en ca. 2 cm. dyb Falsning hindre Forskyvning eller Vridning.292 Falsningen kan ud- føres paa en af de i Fig. 859, 860 og 861 antydede Maader. Ved sidstnævnte Falsningsmaade , der anvendes, naar Trap- pens Underside skal FiS- 85I) -danne en jevn Flade, er den hori zontale Overdækning 2—3 cm. og den skråa Sammenstødsflade, der staar lodret paa Trinets Bagside, ca. 7s af Trinhøiden. Skal Trappen lægges ind, efterat Bygningen er kommet under Tag, saa kan Arbeidet i væsentlig Grad lettes ved, at man krager ud paa Murvæggene trappeformige Afsatser med 12—15 cm. Udladning oventil, hvorpaa Trinene faar passende Hvileplads (Fig. 862 og 863). I Fig. 863 er Udkragningen dannet af Murstene, satte paa Høikant Fig. 862, Fig. 863. Som almindelig Regel bør man iagttage ikke at mure Trinene fast i Væggene, førend disse har sat sig ; thi ellers kan Væggene sætte sig mere end Trappen, og Følgen heraf kan være, at Trinene knækker itu. Kan man ikke paa Stedet opdrive Trappestene af den til Trinhøiden svarende fornødne Tykkelse, eller vil man af økonomiske Hensyn anvende Fig. 864. tyndere Sfcene, saa kan man indmure Trinene paa den i Fig. 864 viste Maade. Mellemrummet mellem hvert Trin kan da enten Fig. 861 være aabent eller luk- kes med et Teglstens- skikt. Denne Methode lader sig kun bruge ved smale Trapper. Forholdet mellem Indtrin og Optrin er ved Stentrapper det samme, som foran omtalt. Granittrin af Tykkelse, svarende til den almindelige Trinhøide (16— 18 cm.), har Styrke nok til at ligge frit paa indtil 3 m. Længde, naar begge Ender er understøttede. Ved bredere Trapper maa Tri nene gives en Understøttelse paa Midten. Ved rigt udstyrede Bygninger tilhugges Trinene saaledes, at Forkanten faar et Fremspring, der af rundes og profileres (Fig. 865). Fig. 865. Dette tåger sig bedre ud, men falder selvfølge lig kostbart. Ogsaa Undersiden kan undertiden blive profi leret paa en af de i Fig. 866 viste Maader. Saadan Profilering koster meget Arbeide, naar Stensorten er haard. Da

Trappetrin af Sten kan være meget glatte og übehagelige at gaa paa, især om Vinteren og i fugtigt Veir, saa er det hen sigtsmæssigt at be-Fig. 867.293 lægge dem med Træplanker (Fig. 867). Disse kan .enten fæstes til indstøbte Bolter eller skrues fast i indstøbte eller indmnrede Træklodser. Skrue hovederne nedfældes og overkittes. Det er af Vigtighed, at det nederste Trin bliver godt fastmuret, helst paa et særskilt Funda ment, saa det kan modstaa Forskyvning ved det betydelige Trj^k, som Trappen udøver mod samme, specielt hvis den kun har én Støttemur. Den frie Ende af dette Trin afrundes og bærer Rækværkets Mægler. b. Understøttede Trapper. Stentrapper understøttes paa simpleste Maade ved, at begge Trinender indmures i Støttemure. Man adskiller mellem de ydre Støttemure, der danner Trapperummets Vægge, og de indre, hvis Funktion kun er at bære Trinene. Sidstnævnte kaldes Yangemure eller Spindelmure. Fig. 868 viser Exem- "//a Vw, pel paa en Vinkeltrappe #j 3 l, - vfø med Mellemrepos, hvor 'Æ~ TÉT ~W aer Spindelmuren.V/A 111 vA -n i i M t 'W fii} w* Denne behøver ikke a er Spindelmuren. Denne behøver ikke større Tykkelse end 1 Sten. Omfatnings murene maa være lYa Sten, hvis det er Yder mure. Er et Par af dem indvendige Mure, kan ofte 1 Sten være nok. Trinene behøver ikke at gribe mere end 10—12 cm. ind i Murværket (Va Sten). Man nøier Fig. 868. sig undertiden med 5—6 cm. Indmuring (V* Sten) Repoen kan dannes af en eneste stor Stenplade af samme Tykkelse som Trinene. Den kan ogsaa beståa af 2 Plader, der falses sammen paa Mid ten, saaledes som Fig. 868 viser. Som Understøttelse slaaes i dette Tilfælde Buen cb, der kommer ret under Sammenstødet mel lem de. tyende Plader. Har man ikke Sten plader af fornøden Stør relse, saa kan Repoen dannes af to Krydshvælv (Fig. 869). Fig. 869. Ovenpaa disse kan anbringes Griilv af mindre Stenplader eller Fliser, lagte i Cement, eller paa andre Maader. Saadanne Repostrapper af Sten er meget solide og bekvemme. De benyttedes allerede af Romerne i deres Theatre og Amfitheatre. For at give Trappen et lettere og smukkere Udseende kan Spindelmuren, istedetfor at være kompakt, gjennembrydes af Aabninger, over hvilke slaaes stigende Buer. Man kan ogsaa sløife hele Muren og erstatte den med en eneste stigende Bue, der bæres af Pillarer i Hjørnerne, og hvis Sidetryk ophæves enten ved Jerntrækbaand eller ved Modstandsbuer under Repoen En tredie Methode er den istedetfor Spindelmur eller Bue at anvende en Vange af huggen Sten, i hvilken Trinene indlades 3—6 cm. En saadan Vange faar en Tykkelse af 18—30 cm. og en Høide = 2 å 27a G-ange Trinhøiden. Den er tykkere nedentil for at skaffe en større Hvileflade for Trinene. Fig. 870 viser Vangen i Oprids og Tversnit. Fig. 870. De enkelte Stenlængder, hvoraf den bestaar, kan støde mod hinanden, saaledes som Linien ab antyder, saa at begge Ender sammenbindes af et Trin. Vangen støtter sig nedentil paa .et Fundament og oventil paa en Pillar eller en Jernsøile med Tap i Enden. Vangen for Trappeløb No. 2 kan placeres ret ovenpaa Iste Løbs Vange og forenes med samme ved en indstøbt Jernbolt. Da Trinene stikker ind i Vangen, hindres de i at kunne dreie sig, ligedan som om de var ind murede. Fig. 871 viser en Svingtrappe, hvor Trinenes Understøttelse anordnes paa samme Maade, som ovenfor beskrevet, idet Spindelmuren kan være294 Fig. 871. kompakt eller gjennembrudt med Aabninger eller erstattet med to ved Siden af hverandre liggende Vanger, der støtter sig mod murede Pillarer. Figuren viser sidstnævnte Tilfælde. Fig. 872. Trinbredderne bør her aftage eller tiltage i en bestemt Progression, der let kan åndes ved Kon struktion paa den i Fig. 872 viste Maade. Trappen har f. Ex. 26 Optrin. Man udvikler Linien ab langs Spindelmuren til en ret Linie ab i Fig. 872 og opreiser i b en Perpendikulær, langs hvilken man afsætter saa mange Dele, som Trappen har Optrin indtil bd, altsaa 1372 fra b til c. Fra samtlige Delingspunkter trækkes horizon tale Linier =J= ab. Har Trappen kun 4 rette Trin ved Begyndelsen og Enden, medens alle de andre skal være Vindel trin, saa afsætter man Bredden af disse 4 Trin langs ab fra a til 4 og opreiser Perpendikulæren 4f. Man forener f og c med en ret Linie, der bliver at betragte som Korde i en Bue, hvis Centrum faaes ved at opreise lodrette Linier paa Kordens Midtpunkt og ved f. Skjæringspunktet mellem disse (d) er Buens Centrum. Buen slaaes med Radius = df. Fra de Punkter, hvor denne Bue skjærer først nævnte horizontale Linier, nedfældes Perpendiku lærer. Horizontalprojektionerne 4 til 5, 5 til 6 o. s. v. fremstiller da Bredden af Vindeltrinene ved Spindelmuren. Disse afsættes paa Trappens Grundplan langs ab. Forbinder man de saaledes erholdte Delings punkter med Inddelingspunkterne langs Trappens Midtlinie, saa har man dermed Forkanten af Trinene angivet og deraf deres Bredde ved Omfatningsmuren ved simpelthen at forlænge Linierne dertil. Hvis man istedetfor at gaa frem paa denne Maade vilde have fortsat med rette Trin helt til Linien mn (Fig. 871) og først derfra begyndt med Vindeltrin, hvis Forkant da blev rettet mod Pillarens Centrum, saa kom Trappen til at blive meget übe kvem at gaa i. c. Fritliggende Trapper. Naar Trinene kun er

indmurede i den ene Ende, medens den anden er fri, uden Understøttelse, kaldes Trappen fritliggende. Trinene maa da gaa mindst 12 cm. ind i Muren. Fører Trappen kun gjennem toEtager, saa bør de fastmurede Trinender helst gaa tvers gjennem Omfatningsmuren. Ved flere Etagers Bygninger kan man i Iste og 2den Etage lade dem gribe 12 cm. (V2Sten) ind i Muren, medens de i 3die og 4de Etage gaar tvers gjennem samme. Trinenes fritliggende Længde (altsaa Trappens Bredde) bør ikke overstige 2 m. Det er hensigtsmæssigt ved Trappens Opmuring at lade Trinene faa en Stigning af ca. 4 mm. fra Væggen mod den fritliggende Ende. Dette gjøres for at undgaa, at Trinene ved Trappens senere Sætning skal komme ud af den horizontale Stilling og helde med den frie Ende nedad. Trinenes normale Breddle inddeles eifter Trappen Æidtlinie. Man begynder tidligt letning for ikke at faa Jpfndelmuren i Svingen. at trække for liden dem i skrai Bredde ve< \ S \ \ V \ ' \\ \ \ \ \\ \\ " \, \295 Er Bygningen høi, saa bør man ikke lade Stilladsen under Trappen, som man har benyttet under dennes Opsætning, blive staaende, indtil hele Væggen er færdig og har sat sig, men sænke den, saa at Trappen faar Anledning til at følge med i Væggens Sætning. Rækværkets Balustre fæstes bedst i Øiebolte, der indstøbes i Trinenes frie Ender (Fig. 873). Fig. 873. Herved nyttiggjøres ogsaa Trappen bedst i sin fulde Bredde, idet Balustrene staar 3—6 cm. uden for Trinenden. Fritliggende Trapper faar et let Udseende og anvendes saavel ved retliniede (Vinkeltrapper) som ved krumliniede Trapper af forskjellige Former. Stikkes de frie Ender ind i hugne Stenvanger, Fig. 874. For at gjøre denne mere fremtrædende kan man hugge Trinene saaledes, som vist i Fig. 875 og 876. I sidstnævnte Figur har Trinets smale Ende et rundt Hoved, svarende til Spindelen. Dennes Diameter er i Almindelighed 18 cm. Slaar man indenfor Hovedet to Cirkler, en ganske liden og en lidt større, saa skal Trinets Forkant tangere den største af disse og Bagkanten den mindste. Jo smalere Halsen a er, desto mere frem trædende bliver Spindelen. der føres op dels i rette, dels i krumme Stykker, alt efter Trappens Form, ligedan som ved frit liggende Trætrapper, saa kaldes Stentrappen frit liggende med Vanger, medens vi ovenfor har be handlet de fritliggende uden Vanger. Det koster imidlertid adskilligt Arbeide at til danne Vangerne, og de har derfor liden Anvendelse hos os, hvorfor vi her ikke skal gaa videre ind paa denne Sag. d. Vindeltrapper. Endskjønt vi anser det for overflødigt at gjøre alle mulige Stentrappeformer til Gjenstand for spe ciel Behandling, da Konstruktionerne i sine Hoved træk fremgaar af, hvad der allerede er sagt, saa skal vi dog dvæle lidt nærmere ved Spindel trapperne, fordi de enkelte Trin her maa tildannes paa en særegen Maade. Trinene Tægges paa hinanden saaledes, at deres bredeste Ende gaar nogle Centimeter ind i Omfat ningsmuren, medens deres smaleste Ender danner Spindelen. Den simpleste Form er fremstillet i Fig. 874, hvor Trinforsiderne tangerer Spindelen. Fig. 875. Fig. 876. Man maa dog vogte sig for at gjøre Halsen for smal, thi ellers kan Trinet let brække over. Trinenes Overdækning ved Omfatningsmuren behøver kun at være 3—6 cm. Saadanne Trapper er lette at mure De benyttes mest i trange Taarne; men de er ikke noget videre bekvemme at gaa i. e. Underhvælvede Trapper. Man slaar Hvælvinger under Trapperne, enten fordi disse har en større Bredde end den 3tørste Længde, hvorpaa man tør lade Bloktrinene være296 fritliggende, eller fordi man kun har mindre Stene til sin Disposition, eller endelig fordi Bygnings stilen kan kræve det. Det er hovedsagelig kun toløbs eller flereløbs Vinkeltrapper, der underhvælves. Det er forbundet med meget større Vanskelig heder at slåa Hvælvinger under Sving- eller Vindel trapper, hvorfor saadanne Konstruktioner sjelden bringes til Udførelse. De forskjellige Former af Hvælv og Buer og Maaden, hvorpaa disse udføres, behandles særskilt i Bygningsteknologien og skal derfor ikke her be skrives. En Trappe, som kun fører gjennem 1 Etage, er meget lettere at underhvælve end en, som skal gaa gjennem flere; thi man kan i førstnævnte Tilfælde betjene sig af Spindelmure, hvorimod Hvælvingerne støtter sig, og som afsluttes under Trinene, medens en Spindelmur, skulde føres gjennem flere Etager, vilde se styg ud og hindre Trappens Be lysning. Man maa derfor, naar en underhvælvet Trappe skal føres gjennem flere Etager, anvende Pillarer og Buer inellem disse som Understøttelse for Hvælvingerne. Kamperlinierne for samtlige fra en Pillar ud gaaende Buer maa altid ligge i samme horizontale Plan. De Buer, som ligger under Repoerne, er derfor enten fulde eller flade, alt eftersom de stigende Buer under Løbene er anordnede. Pillarernes Tykkelse afhænger selvfølgelig af Buernes Bredde. I gamle Dage brugte man meget -brede Buer. I den nyere Tid gjør man dem imidlertid ikke bredere end 11/»I1/» Sten for 2,4—3 m. brede Trapper. Anvendes Portland-Cement, kan Buebredden endog indskrænkes til 1 Sten. Repoerne underhvælves i Regelen ved Kryds hvælv, der afsluttes af Gurtbuer, som understøttes af Pillastre eller Konsoler, der er mere rum besparende. Ofte anvendes ogsaa Kappehvælv, flade Kloster hvælv eller den

bøhmiske Kappe. Disse Hvælvformer benyttes ogsaa under Trappeløbene. Det stigende Kappehvælv er lettest at udføre. Bruges stigende Krydshvælv, saa er Gurtbuer nødvendige; men det er ikke altid, at disse lader sig anvende. Hvælvingerne behøver kun at have en Sten tykkelse lig 7* Sten, naar almindelig Kalkmørtel benyttes. Pilhøiden er ca. 7io af Spændvidden. Bruges Cement, saa kan endog 7* Stens Hvælvinger (Stenene paa Fladen) tillades ved Spændvidder indtil 3 m., ligesom Pilhøiden isaafald ogsaa kan gjøres mindre. Fig. 877 viser Exempel paa Snit gjennera en Vinkeltrappe med to Hjørnerepoer. Under Trappe løbet er i dette Exempel slaaet et fladt Kloster hvælv og under Repoerne bøhmiske Kapper. Fig. 877. Istedetfor at lade Hvælvene, saaledes som i det foregaaende er antaget, spænde efter Trappe breddens Retning, hvilket betinger Anlæg af sti gende Gurtbuer, kan man lade dem spænde efter Trappeløbets Retning, altsaa med Repoerne som Vederlag. I sidstnævnte Tilfælde falder Gurtbuerne under Trappeløbet bort, medens Gurtbuer ved Repoerne tjener som Vederlag. Under Repoerne kan man i dette Tilfælde slåa almindelige Kappehvælv, bøhmiske Kapper eller flade Klosterhvælv og under Trappeløbet en stigende Kappe i Stikbueform, saaledes at Pilhøiden bliver 10—20 cm. paa hver løbende Meters Spændvidde. Naar Trappen ikke er over 1,8 m. bred, er V2 Stens Hvælv tilstrækkeligt ; men er den bredere, bør Hvælvene i Midten og Siderne erholde en Gurt forstærkning paa V2 Sten. Fig. 878.297 Fig. 878 viser et Exempel, hvor Trappen er underhvælvet saaledes, at Hvælvingen spænder efter Løbets Retning. Har Repoerne ingen Gurtbuer, der kan tjene som Vederlag, saa kan man hjælpe sig paa den i Fig. 879 og 880 i Snit og Grrundplan antydede Maade. Fig. 880. Efter Repoernes Længderetning er her spændt I—IV21 —IV2 Sten tykke flade Kappehvælv, der tjener som Vederlag for den opstigende Kappe. Dette forudsætter, at de tykke Hvælv under Repoerne har Vederlag i Trapperummets Omfatningsmure. Er disse for svage hertil, saa kan man hjælpe sig ved at lægge en _L'f°rme^ Jernbjælke (Jern baneskinne) efter Retningen be (se Grrundplanen og Alternativ a i Fig. 880 og 879) og lade Hvælvene spænde mod denne. Isaafald kommer der under Repoerne 72 Stens Kapper, der spænder efter Fig. 881. Kolderup : Husbygningskunst. Repoens Bredde, altsaa mod Væggen paa den ene Side og mod Jernbjælken paa den anden. Hvad enten Hvælvingerne nu udføres paa den ene eller anden af de her beskrevne Maader, saa kommer ovenpaa samme Trappetrinene med fornøden Undermuring, idet man bør paase, at Trinene ikke belaster Hvælvene mere end nødvendigt. Skal Trinene mures af Teglsten, saa kan dette ske ved Anvendelse af hele og Trekvartstene paa den i Fig. 881 antydede Maade. "V . Cementtrapper. Konstruktionen af Cementtrapper er hos os noget ganske nyt paa Hysbygningskunstens Om raade. Saadanne Trapper vil visselig faa en stor fremtidig Anvendelse, da de har mange Fordele, blandt hvilke især maa fremhæves deres store Ild sikkerhed og Prisbillighed. De bliver ikke glatte ved Slidning, saaledes som Tilfældet er ved Trapper af Granit og Kalksten, og forplanter ikke. Lyden slig som Jerntrapper. De kan udstyres paa en særdeles smuk og til talende Maade, idet man i Cementen (den ydreDel) indblander smaa Marmorstykker af forskjellige Farver (røde, gule, sorte, graahvide 0. s. v.) og af sliber Fladerne. Herved fremkommer de saakaldte Terraøøo- eller Mosaihtrapper, der kan have en be tydelig Farvepragt og et elegant Udstyr, idet Marmorstykkerne kan ordnes i forskjellige Mønstre i Cementen, hvorhos man kan faa meget rige Pro filer, uden at Udgifterne derved i nogen væsentlig Grad forøges, saaledes som Tilfældet er ved Trapper af huggen Sten. Cementtrapperne er derhos i Besiddelse af en meget stor Styrke eller Bæreevne, hvilket nærmere vil fremgaa af nedenstaaende Beskrivelse : Naar Trappens Bredde eller Trinenes Længde i Lyset ikke overstiger 2 m., saa konstruerer man nemlig Cementtrapperne som fritbærende, saaledes at den ene Ende af hvert Trin er indmuret med Cement mindst 72 Sten i Trapperummets Murvægge, medens den anden Ende kan staa frit ud i Luften uden Understøttelse af nogen Vange eller Mur. Fig. 882 viser i Snit og Fig. 883 i Grrundplan en Vinkeltrappe (Repostrappe) af Cement, anordnet paa denne Maade. Nederste Trin maa have fast Understøttelse mod Murværk eller mod en Jernbjælke af til strækkelig Styrke. De øvrige Trin er indmurede med sin ene Ende, som ovenfor anført, og hviler Indtrinene bør helst belægges ovenpaa med Stenheller eller Træplanker.298 Naar Trinlængden i Lyset er saa stor som 2 m., saa bør man ved fritbærende Trap per forøge Grodstykkel sen nærmest Muren (Fig. 885). mes saaledes, som vist i Fig. 882 og 884, saa danner Trappen paa Fig. 885. Undersiden en plan Flade, der pudses glat med en tynd Cementpuds. Hvis man for Udseendets Skyld ønsker at male denne Flade, saa bør den først overstryges med Svovelsyre, der danner et tyndt Gibslag paa Ce mentens Ydre. Hvis man ikke iagttager denne Forsigtighedsregel, saa vil Malingen hurtig øde lægges, fordi der opstaar en kemisk Indvirkning mellem Olien og Cementen. De til Cementtrapper anvendte

Trinprofiler bør være kraftige og afrundede (Fig. 886, 887, 888 og 889). Profil erne vælges med Hensyn til Trappens daglige Bestemmelse. Fig. 883 Fig. 886. Fig. 887. Fig. 888. Fig. 889. paa hinanden, saaledes som vist i Fig. 882 større Maalestok i Fig. 884. Og 1 Simplere Trappetrin uden Profil til Kjældere, Udhusbygninger m. m. kan støbes paa Stedet som et sammenhængende Stykke. De vinder herved i Prisbillighed. Repoerne til Cementtrapper udføres ligeledes i Cement som plane Hvælv. Spændvidden kan ved 20 cm. Grodstykkelse være indtil 2 m. Vederlaget i Muren dannes ved at sætte denne 7s Sten tilbage i samme Høide som Hvælvets Tykkelse (Fig. 882). Hovedmassen i saadanne Hvælv bestaar af Cementbeton (1 Del Cement, 3 Dele Sand og 5 Dele Puksten), der enten forsynes med et 2 å 3 cm. tykt Lag Cementpuds eller belægges med Cementfliser eller Terrazzo. Fig. 884. Fugerne mellem Trinene udfyldes godt med Cementmørtel. Trappens Opsætning foregaar paa letteste Maade, naar Trinene mures ind samtidig med Mur væggens Opførelse. Saadanne Betonhvælv har betydelig større Styrke end Teglstenshvælv og optager mindre Plads, hvorhos de maa ansees som absolut ildsikre. Trapperummets Yddgge bør ikke være tyndere end lYs Sten og helst have saa faa Dør- og Vindus aabninger som muligt. Den indre Hovedmasse af Trinene bestaar ogsaa af Beton, medens den ydre Del er af Cement (1 Del Cement og 2 Dele Sand). Trinene bør være mindst 14 Dage eller helst 3 Uger gamle, forinden Trappen opsættes. Trinene støbes i Former af Træ, der er sammen satte saaledes, at de let kan tages fra hinanden. Naar Trinene for-299 (Det kan være noget vildledende at kalde Til virkningen en Støbning; thi det er i Virkeligheden en Stampning eller Presning. Man anvender nemlig ikke flydende Cement mørtel, men blander Cement, Sand (og Puksten) sammen i tør Tilstand og tilsætter ikke mere Vand, end at Massen ser ganske tør ud og kun indeholder saa megen Fugtighed, at den delvis kan klemmes sammen i Haanden til en Klump omtrent som halvkram Sne. Denne forholdsvis tørre Masse bringes ned i Formen og stampes lagvis ned med smaa Jern klubber, forsynede med ca. 0,6 m. lange Skafter. Man stamper saa længe, indtil Massen bliver ganske fast og ikke længere giver Indtryk. Den Sand, man bruger, maa være temmelig grov, skarp og ren. Den saakaldte Drammenssand, der anvendes saa meget ved Murarbeider i Kristiania, er for fin og giver mindre gode .Resultater. Denne nye Maade at behandle Cementen paa er hos os indført fra Sverige af Kristiania Cement støberi, der nylig har begyndt sin Virksomhed. Resultaterne er overraskende gode og fortjener vore Arkitekters, Ingeniørers og Bygmesteres Op mærksomhed. Der er selvfølgelig hidtil kun opsat meget faa Cementtrapper hos os, fordi Sagen, som sagt, endnu er saa ny og lidet kjendt. Exempelvis kan anføres en Svingtrappe af Cernent i Doktor Jervells nye Hus i Christian Augusfs Gade 23, Kristiania. Cementtrapperne kan gives alle mulige foran beskrevne Former og altsaa være rette, Vinkel trapper, Svingtrapper, Vindeltrapper o. s. v. Det falder imidlertid lettest og billigst at kon struere dem som rette Trapper eller som Vinkel trapper (f. Ex. som Fig. 883) ; thi man kan da bruge samme Form til alle Trin. Hvis de er forskjellige, saa maa man benytte en hel Del ulige Former, hvorved Udgifterne selvfølgelig forøges. Den nye Maade at behandle Cementen paa lader sig ikke alene anvende ved Trapper, men ogsaa ved en Mængde andre Konstruktioner inden Husbygningskunsten, som f. Ex. Søiler, Kapitæler, Balkoner, Rækværk, Gesimser, Rosetter, Vindus indfatninger, Fordachinger, Tagurner, Gulvfliser, Bordplader, Foderkrybber til Fjøse og Stalde, Fon tæner, Badekar o. s. v. Ved den nye Frimurerloge-Bygning i Kristiania er saa ledes i stor Udstrækning anvendt Vindusfordachinger ni. m., tilvirkede af Cement paa den nye Maade ved Kristiania Cementstøberi. Alle saadanne Dekorationer etc. af Cement bliver meget billigere, end om de udføres af huggen Sten, og kan gives det pragtfuldeste Udstyr. Naar man danner Cementgulve paa den nye af Kristiania Cementstøberi indførte Methode ved Stampning af Blandingen i næsten tør Tilstand istedetfor at anvende flydende Mørtel paa gammel dags Vis, saa bliver Gulvene meget stærkere og varigere. En alraindelig Ulempe ved Cementgulve, dannede efter den ældre Methode, er nemlig den, at Cement pudsen efter en Tids Forløb begynder at skalle af. Dette kommer deraf, at Cementen i den flydende Mørtel synker tilbunds paa Grund af sin forholds vis store specifike Vægt, idet der mellem Sand kornene altid findes saa store Mellemrum eller Kanaler, fyldte med Vand, at de fine Cementkorn kan passere ned gjennem samme. Som en Følge heraf vil det øverste Lag af Pudsen komme til at indeholde meget lidet Cement, hvorfor den faar liden Modstandsevne og let skaller af. Ved den nye Behandlingsmaade af Cementen kan ovennævnte Synkning ikke finde Sted, hvorfor Massen overalt bliver jevn og af lige stor Mod standsevne. Dette gjælder ved alle Slags Arbeider af Ce ment, altsaa ikke blot Trapper og Gulve, men ogsaa Søiler, Kapitæler, Gesimser o. s. v. Den nye Methode vil derfor

blive af stor frem tidig Betydning for Husbygningskunsten. "VI. Udvendige Trapper ©Iler Fritrapper. De udvendige Trapper eller de saakaldte Fri trapper tjener til at sætte Iste Etage i Forbindelse med udenforliggende Gade, Gaardsplads, aaben Plads eller Have. Ofte fører ogsaa saadanne Trapper udenfra ned til Kjælderen. Da de er stærkt udsatte for Veirligets Ind flydelse, bør de beståa af et Material, der har til strækkelig Modstandskraft derimod. Man bruger Sten, Jern og Træ. Heraf er naturlig, huggen Sten, og da specielt Granit, det varigste. Anvendes Træ, hvilket ikke er saa sjeldent paa Landet, bør man benytte god, fed Furu, der oliemales tre Gange. Brændt Mursten er ikke at anbefale i Fri trapper; thi Stenen trækker Fugtighed til sig og springer derefter itu, naar Våndet fryser. Det hjælper lidet at pudse Trinene med Cement; thi Pudsen falder snart af. Man bør hellere dække dem med naturlige Stenplader. Jerntrapper bør beskyttes mod Oxydation ved Maling. De er ikke saa gode som hugne Granit trapper.300 De udvendige Trapper maa opføres paa et Fundament, der gaar saa dybt, at Frosten ikke kan trænge ned under samme. Fundamentet bør helst opmures samtidig med G-rundmuren, saa det faar Tid til at sætte sig, førend Trappen anbringes. Opfører man Funda mentet bagefter, umiddelbart førend Trappen skal lægges, saa bliver Sætningen mellem det friske og det gamle Murværk forskjellig. Følgen heraf er, at Trappen vil skille sig fra Væggen, saa man faar stygge Revner. Føres Grundmuren ned til stor Dybde, kan Tråppefundamentet dannes ved Udkragninger fra denne, hvorved spares en Del. Det er af Vigtighed at forebygge, at Vand kan trænge ind i Fugen mellem de enkelte Trappetrin; thi dette vil ved Frysning sprænge Trinene fra hinanden. Af denne Grund fyldes Fugen omhyggelig med Cementmørtel. Et godt Middel er at hugge Stenene saaledes, at Bagkanten staar lidt høiere end Trin fladen (Fig. 890 og 891). Fig. 891. Af samme Grund bør Indtrinene helde svagt fremover med et Fald af Vioo af Trinets Bredde eller ca. 3 mm. De udvendige Trapper kan have en Mængde forskjellige Former, alt efter Bygningens Stil, Be. liggenhed, Bestemmelse og Iste Etages Høide over udenforliggende Terræn. De kan være tilgjængelige fra 1, 2 eller 3 Sider, ligge lodret paa Grundmuren eller parallelt med samme, ligge helt udenfor, delvis udenfor og delvis indenfor eller helt indenfor Grundmurens ydre Flade. I sidstnævnte Fald er Trappen bedst beskyttet mod Regn og Sne. Dette er ogsaa Tilfældet, hvis Trappen fører op fra et Portrum. Trinene bør gjøres bekvemme med lave Optrin og brede Indtrin. Større Trinhøider end 18 cm. og mindre Indtrin end 27 cm. bør ikke benyttes. Det øverste Trin udenfor Indgangsdøren bør have en større Bredde end de andre. Det er at anbefale at udvide dette Trin til en Repos med ca. 75 cm. Bredde, saa at man kan tåge et helt Skridt, efterat man er kommet op Trappen, førend Døren skal aabnes, og ligeledes, naar man kommer indenfra og skal ud. En Trappe uden Repos udenfor Døren er farlig. Man kan let komme til at træde feil og falde, spe cielt naar man gaar ud, og Optrinet befinder sig tæt udenfor Døren, saa man ikke har Anledning til at tåge et Skridt fuldt ud, førend Nedstigningen begynder. Ved Bygninger, beliggende paa Landet, er det almindeligt, at den udvendige Trappe fører op til en Altan eller Veranda, hvorfra man kommer videre ind i Iste Etage. Det falder da ofte bekvemt at anbringe Ind gang til Kjælderen under samme, naar Trappen har tilstrækkelig Høide. I Byerne er man mere bunden med Hensyn til Anlæg af Fritrapper ud til Gaden; thi Trappen maa ikke springe saa langt frem foran Huset, at den hindrer Færdselen paa Fortouget. Kristiania Bygningslov (§ 19) bestemmer i saa Henseende et Maximums-Fremspring af 95 cm:, hvis Gadens Bredde er 12,50 m. eller derover. Er Gaden smalere, saa maa Trappen ikke springe mere end 63 cm. frem foran Husets Gadelinie. Loven forbyder endvidere Anvendelse af skarpe Hjørner ved saadanne Trapper, der fører ud til Gaden. Kjældertrapper maa ikke komme længere frem paa Fortouget end høist 47 cm. fra Husets Gade linie og indrettes saaledes, at Fodgjængere er be tryggede mod at falde i dem. Naar Trappetrinene bestaar af hugne Granit stene, saa anbringes disse enten saaledes, at de ligger frit ovenpaa Fundamentet, eller Enderne indmures (mindst 5—6 cm.) i Murværk paa hver Side. Naar begge Ender er fast indmurede, kan Tri nene forøvrigt ligge frit uden Understøttelse paa en Længde af indtil 3m. Er Trappen bredere, maa Trinene understøttes ogsaa paa Midten. Undertiden underhvælves saadanne Trapper, hvorved man kan nøie sig med mindre Stenmasser i Fundamentet.301 Fig. 892, 893, 894 og 895 viser Exempler paa de almindeligste Former for Fritrapper. Af disse fremstiller Fig. 892 og 893 en Fri trappe med Adgang kun fra en Side. Støttemurene danner Rækværk og kan enten, saaledes som i Tver snittet (Fig. 893) antydet, gives en horizontal Over flade, beskyttet mod Fug tighed ved afskraanende Dækstene, eller aftrappes efter Trinene. Fundament tiltrænges kun under Iste Trin og under Støttemurene, hvori Trinenderne indmures. Man kan selvfølgelig ogsaa afslutte Støtte murene under Trinene, saa

disse ligger ovenpaa og bliver synlige for Enderne; men Trappen bør da gives et Jernrækværk paa hver Side, hvis den er høi. Ud mod Graden kan ikke en saadan Trappe an vendes, medmindre den er saa lav, at den kun har to Trin; thi ellers bliver Fremspringet for stort. Man maa da ty til den i Fig. 894 fremstillede Trappeform, hvor der er Adgang fra to Sider, og hvor Trappens Fremspring kun afhænger af dens Bredde, medens Høiden kan være saa stor, den vil. Paa Figuren er vist et Jernrækværk, fæstet i Trinenderne, der hviler ovenpaa Støttemuren, som er parallel med Grundmuren. Man kan imidlertid ogsaa forhøie denne Støtte mur, saa den danner Rækværk, og Trinenderne altsaa bliver usynlige. Exempel paa en saadan udenforTrappe håves Nationalmuseet i Kristi ania. Den Ende af Trinene, som støder mod Grrund muren, maa enten ind mures i denne eller hvile paa en Støttemur langs samme. Fig. 895 fremstiller den tredie Trappeform, hvor der er Adgang fra tre Sider. Hjørnerne er der tegnet af rundede, saaledes som Byg ningsloven i Kristiania for langer. Støttemurene er antydede ved punkterede Linier. Fig. 896 viser Tversnit af en underhvælvet Fritrappe. Fig. 896. Af Trapper, som dels ligger udenfor og dels indenfor Ydermuren, er fremstillet nogle Exempler i Fig. 897, 898 og 899 i Grundplan. Imellem begge Trappeløb i Fig. 898 og 899 maa være en Repos paa mindst 1,5 m., forat Yder døreii kan slaaes frit op indad. Fig. 895302 som antydet i Fig. 900. Denne Afskraaning maa dog ikke fortsættes efter hele Trinets Længde, men afsluttes mindst 0,3 m. fra Enderne. Ved Villaanlæg med Altaner og høie Fritrapper kan disse anordnes paa mange forskjellige Maader, hvoraf er fremstillet nogle Exempler i Fig. 901, 902 og 903. I Fig. 897 er Døren anbragt i en særskilt Væg, der ligger saa meget tilbagetrukket fra Fasaden, som Trappen stræk- ker sig ind i Byg- ningen. Man kan faa en Del Lys ned i Kjæl- deren gjennem Trap- petrinene ved at af- skraane disses Un lg< derflade, saaledes Fig. 903. Under Verandaen kan man ved a—ai Fig. 901 bekvemt anbringe Døre, gjennem hvilke man kan komme ind til Kjælderen. I Fig. 902 og 903 er der ved a god Plads til Anbringelse af Vinduer for at skaffe Lys og Luft til Kjælderen. I Fig. 904 og 905 er i Tversnit og Grundplan vist, hvordan man kan arrangere enKjældernedgang under en Fritrappe med Adgang fra to Sider.303 Fig. 904 Fig. 905. Er Høiden knap, saa kan man hjælpe herpaa ved at anbringe en Bænk a paa Trapperepoen og under samme afskraane efter Linien be. Forøvrigt kan Formerne variere paa mange andre Maader. Vi anser imidlertid ovenanførte Exempler for tilstrækkelige. Til Slutning er i Fig. 906 og 907 i Grundplan og Snit vist en almindelig udvendig Trappe ned til en Kjælder. Fig. 907. foran Kjælderdøren kan man i sidstnævnte Til fælde, naar der er liden Plads for Trappen, an ordne Vindeltrin, men den bliver da mindre bekvem. Trinene indmures ved begge Ender i Mure, der tillige tjener som Støttemure mod Jordtrykket, hvilende paa et Fundament, der er punkteret i Tversnittet. Støttemurene afskraanes oventil, saa de faar Heidning udåd fra Husvæggen, og Trappeaabningen dækkes ved et Par om Hængsler bevægelige Lemme, saa Regn og Sne ikke kommer ned i Trappen. Trappen kan selvfølgelig ogsaa føres ned langs Væggen, saaledes som fremstillet i Fig. 908 i Grundplan. Den faar da ikke saa stort Frem spring foran Huset. Istedetfor en Repos Istedetfor at over- dække Aabningen med Lemme, der kan være slemme at faa op om Vinteren, naar der læg ger sig fuldt af Sne og Is paa samme, er det Fig. 908. hensigtsmæssigt at anbringe over Aabningen en med Tag forsynet Overbygning af saadan Høide, at en almindelig Dør kan indsættes i samme. Paa denne Maade faaes de bekvemmeste udvendige Kjældernedgange. Har man, som sagt, Anledning til at anordne Nedgangen under den til Iste Etage førende Fri trappe eller under Verandaen, saa kommer man billigst fra det, idet den særskilte Overbygning eller de mere tungvindte Kjælderlemme isaafald spares. 4. Gulve. Gulve kan anordnes paa mange forskjellige Maader, alt efter deres Beliggenhed i Huset samt efter dettes Bestemmelse. Konstruktionen kan saaledes komme til at blive afvigende for Gulve i Kjældere, paa Lofte, i Be boelsesværelser, i Kjøkkener, Priveter, i Gange, Korridorer, Vestibuler og Indkjørselsporte i Pragt bygninger og mere tarvelige Vaaningshuse, i Vaske rier og Bryggerhuse, Fjøse, Stalde, Lader, Maga smer o. s. v. 303 Fig. 904 Fig. 905. Er Høiden knap, saa kan man hjælpe herpaa ved at anbringe en Bænk a paa Trapperepoen og under samme afskraane efter Linien be. Forøvrigt kan Formerne variere paa mange andre Maader. Vi anser imidlertid ovenanførte Exempler for tilstrækkelige. Til Slutning er i Fig. 906 og 907 i Grundplan og Snit vist en almindelig udvendig Trappe ned til en Kjælder. Fig. 907. foran Kjælderdøren kan man i sidstnævnte Til fælde, naar der er liden Plads for Trappen, an ordne Vindeltrin, men den bliver da mindre bekvem. Trinene indmures ved begge Ender i Mure, der tillige tjener som Støttemure mod Jordtrykket, hvilende paa et Fundament, der er punkteret i Tversnittet. Støttemurene afskraanes oventil, saa de faar Heidning udåd fra Husvæggen, og Trappeaabningen

dækkes ved et Par om Hængsler bevægelige Lemme, saa Regn og Sne ikke kommer ned i Trappen. Trappen kan selvfølgelig ogsaa føres ned langs Væggen, saaledes som fremstillet i Fig. 908 i Grundplan. Den faar da ikke saa stort Frem spring foran Huset. Istedetfor en Repos Istedetfor at over- dække Aabningen med Lemme, der kan være slemme at faa op om Vinteren, naar der læg ger sig fuldt af Sne og Is paa samme, er det Fig. 908. hensigtsmæssigt at anbringe over Aabningen en med Tag forsynet Overbygning af saadan Høide, at en almindelig Dør kan indsættes i samme. Paa denne Maade faaes de bekvemmeste udvendige Kjældernedgange. Har man, som sagt, Anledning til at anordne Nedgangen under den til Iste Etage førende Fri trappe eller under Verandaen, saa kommer man billigst fra det, idet den særskilte Overbygning eller de mere tungvindte Kjælderlemme isaafald spares. 4. Gulve. Gulve kan anordnes paa mange forskjellige Maader, alt efter deres Beliggenhed i Huset samt efter dettes Bestemmelse. Konstruktionen kan saaledes komme til at blive afvigende for Gulve i Kjældere, paa Lofte, i Be boelsesværelser, i Kjøkkener, Priveter, i Gange, Korridorer, Vestibuler og Indkjørselsporte i Pragt bygninger og mere tarvelige Vaaningshuse, i Vaske rier og Bryggerhuse, Fjøse, Stalde, Lader, Maga smer o. s. v.304 Anordningen beror altsaa paa Gulvets Øiemed, Traiikens Art og Størrelse, de Fordringer, man stiller til Elegance, Tæthed, Ildsikkerhed, Fugtig hedsforholde o. s. v. Med Hensyn til Materialiets Beskaffenhed kan man adskille mellem tre Hovedklasser af Gulve, nemlig: I. Trægulve. 11. Stengulve. 111. Estrikgulve Disse kan atter inddeles i Underafdelinger paa følgende Maade: I. Trægulve: a. Almindelige Planke- og Bordgulve. b. Wienergulve. c. Parketgulve. d. Patentgulve. e. Kiibbegulve eller Træbrolægning. 11. Stengulve: a. Gulve af kunstig Sten: a. Murstensgulve. b. Flisegulve (Gulve af brændte Fliser og af Cementfliser). (3. Gulve af naturlig Sten c. Simple Hellegulve. d. Elegante Stengulve (Marmorgulve etc). e. Brolægning (Stensætning). 111. Estrikgulve: a. Stampede Lergulve (Ler-Estrik). b. Beton-Gulve (Cement-Estrik). c. Asfalt-Gulve (Asfalt-Estrik). d. Gibs-Estrik-Gulve. e. Kalkmørtel-Estrik-Gulve («Terrazzo»). Ved Estrik forstaar man i det hele taget en blød Masse, der efter en bestemt Behandlings methode og en Tids Forløb stivner og bliver saa haard og fast, at den kan benyttes som Gulv material. De almindelige Fordringer, man stiller til Gulve, er, at de skal være horizontale, jevne og tætte. Der forekommer dog ogsaa Tilfælde, hvor man forlanger skråa Gulve. Dette sker da i Regelen for at lede Fugtighed væk i en bestemt Retning. Hensigten med Tætheden kan dels være at hindre Fugtighed i at trænge igjennem, dels at forebygge, at der kommer Støv ind i Værelset fra Fylden i Stubbeloftet. Vandtæthed faar man, naar Gulvmaterialet danner en sammenhængende Masse uden Fuger og er af den Beskaffenhed, at det taaler Fugtighed. Dette er Tilfældet med Beton- og Asfaltgulve. Dog kan ogsaa Stengulve blive vandtætte, naar Fugerne er fyldte med Cement eller Asfalt. Efter disse almindelige Bemærkninger skal vi gaa over til en speciel Behandling af ovennævnte forskjellige Slags Gulve. I. Trægulve a. Almindelige Planke- og Bordgulve. Disse er hos os de sædvanligste i Beboelses værelser. Man bruger i Regelen 5 cm. tykke, høvlede Planker, undertiden ogsaa 4 cm. tykke Bord. For øvrigt kan der forekomme baade større og mindre Tykkelser, end her angivet. Forholdet er i saa Henseende betinget af Afstanden mellem Gulv bjælkerne samt af Traiikens og Belastningens Størrelse. For Beboelsesværelser varierer Plankernes Tyk kelse mellem Vie —V2O af Afstanden mellem Gulv bjælkerne fra Midte til Midte. Da denne i Regelen ligger mellem Grændserne 0,8—1,0 m., saa sees, at hertil svarer 5 cm. tykke Planker, idet 1/i6 XBO = 5 cm. og V2O X 100 = 5 cm. Ved Magasiner, hvor man skal opbevare tunge Varer, kan der blive Spørgsmaal om at gjøre Gulv plankernes Tykkelse = Vn> af Afstanden mellem Midten af Bjælkerne, medens man ved lidet be nyttede Rum kan gaa ned til V25. Plankerne eller Bordene kan sammenføies paa 4 forskjellige Maader, nemlig: 1. Ved stumpt Sammenstød, d. e. Kant i Kant uden Forbindelse (Fig. 909). (Gulvlægning med glat- kantede Planker). x-: -// Fig. 909. 2. Ved Sammenpløining (Fig. 910), idet hver Planke faar en Not i den ene Kant og en Fjær i den anden (Gulvlægning med pløiede Planker). Fig. 910. 3. Ved Sammenpløining med løs Fjær (Fig. 911), idet Plankerne forsynes med Not i begge Kanter, og Forbindelsen iværksættes med en løs Fjær, der passer i Noten. Denne løse Fjær, som altsaa danner en tynd List, bør helst for arbeides af en haardere og stærkere Træsort. Fig. 911.305 4. Ved Sammenfcdsning, der kan udføres enten som i Fig. 912 eller Fig. 913. "/> Fig. 912. »e^»^» Fig. 913. Ved førstnævnte Methode faar man utsette og svage Gulve, idet Fugen bliver gjennemgaaende, og hver Planke maa bære for sig uden gjensidig at understøtte hinanden. Denne Methode anvendes kun ved simple Gulve (i Udhusbygninger etc). Den kan forbedres noget ved at lægge Bord under hver Fuge (Fig. 914); men derved

forøges Ildgifterne. Fig. 914 Naar Plankegulve skal lægges under aaben Himmel, saa at de udsættes for Regn, saaledes som Tilfældet f. Ex. kan være ved Platformer etc, saa lader man det være et lidet Mellemrum mellem hver Planke, forat Regnvandet kan slippe ned imellem (Fig. 915). Fig. 915. Ved den anden og tredie Methode bliver Gulvet tættere og stivere, idet man ikke faar nogen gjen nemgaaende Fuge, og Plankerne gjensidig afstiver hinanden. Det almindeligste for Beboelsesværelser er, at hver Planke faar Not og Fjær. Sidstnævntes Tyk kelse gjøres lig Vs af Plankens Tykkelse. Ved Fjærens Tildannelse gaar der tilspilde en Del Materialie, idet Planken bliver saa meget sma lere, som Fjærens Høide beløber sig til. Det er for at undgaa at indskrænke Plankebredden, at man har fundet paa at anvende løs Fjær; men Be sparelsen ved sidstnævnte bliver dog meget liden, naar man tåger Hensyn til de Materialier, som ud kræves for Tildannelsen af de løse Fjære, samt Arbeidsudgifterne hermed. Sammenpløining med løs Fjær bruges derfor kun lidet og blot i tarveligere Rum. Kolderup : Husbygningskunst. Det samme er Tilfældet med Sammenfalsning, der mest anvendes, naar Materialierne er tynde. Denne Methode har forøvrigt den Fordel, at Bordene eller Plankerne kan slides ned til Halv parten af Tykkelsen, medens de ved Sammenpløining kun kan slides Vs, idet man da kommer ned paa Fjæren. Enten Sammenføiningen udføres paa den ene eller den anden Maade, saa vil der efter en Tids Forløb paa Grund af Materialiernes Sammentræk ning vedUdtørring fremkomme aabne Fuger mellem Plankerne eller Bordene, selv om disse fra Begyn delsen af er drevne nok saa tæt sammen. Jo bredere Materialierne er, desto større bliver Fugerne. Man foretrækker derfor i almindelige Beboelsesrum at benytte smale Planker. Bredden bør helst ikke overstige 13 cm. Ved simple Gulve i Udhusbygninger, paa Lofte etc. tåger man det ikke saa nøie i denne Henseende, men anvender lige op til 21 cm. brede Gulvplanker. I gamle Dage brugte man meget brede Planker, noget som man kan se Exempel paa i de gamle Røgstuer, som endnu findes som Levninger fra hin Tid. En anden Ulempe ved de brede Planker er den, at de gjerne vil kaste sig krumme, saa Gulvfladen bliver ujevn. Dette finder navnlig Sted, ogsaa ved smalere Planker, naar Splinten er stor og Kjærne veden liden; thi disse Dele er af ulige Fasthed og Tørhedsgrad. Sammenpløiningen bidrager forøvrigt til at forhindre Krumningen eller Kastningen, idet Kanterne fast sammenholdes. Det siger sig selv, at jo tørrere Materialier man bruger, desto bedre vil Gulvet holde sig, og desto mindre Fuger faar man. De Fordringer, man stiller til Gulvplanker for Beboelsesværelser, er derfor, at de skal være smale og tørre samt være skaarne af godt, malment Tømmer. De bør ogsaa være saa Iwistfrie som muligt. lalfald maa de ikke indeholde store og løse Kviste. Et Gulv, der er lagt af kvistfulde Materialier, bliver ved Slitage ujevnt, fordi Kvisterne slides mindre end den øvrige Del af Veden. Man benytter hyppigst Gran eller Furu. Fine Granplanker ansees for de fordelagtigste for Beboelsesrum, fordi de modtager bedst Maling. Paa fugtige Steder foretrækkes derimod Furuplanker, fordi disse bedst modstaar Fugtigheden. De stærkeste Gulve faar man af Egeplanker, og saadanne bruges derfor paa Steder, hvor der er megen Trafik og stærk Slitage. Ved Pragtgulve (Parketgulve), som vi siden skal omtale, anvendes ofte fine og kostbare Træ sorter.Plankerne fæstes til Gulvbjælkerne ved Hjælp af Spiger, idet man paa Forhaand maa sørge for, at Bjælkerne ligger med sin Overflade i samme Horizontalplan.

Arbeidet med Gulvlægningen udføres paa følgende Maade:

Den første Planke lægges tæt ind til Væggen og fæstes med to Spiger i hverßjælke. Den næste og alle de paafølgende Planker drives tæt ind til den foregaaende ved Hjælp af Bindhager og Kiler (Fig. 916).

Fig. 916.

I hver anden eller hver tredie Bjælke slaaes ned en Bindhage i ca. 5 cm. Afstand fra Gulvplanken. Naar man nu driver to Kiler imellem denne og Bindhagerne, saa presses derved Plankerne tæt sammen, saa Fjær og Not gaar godt ind i hinanden.

Det siger sig selv, at man i Forveien maa renske vel saavel Not som Fjær, saa ikke Smuds eller Flis hindrer Sammendrivningen.

Efterat Planken paa denne Maade er drevet godt ind til Naboplanken, fæstes den med to Spiger i hver Bjælke, hvorefter Kilerne og Bindhagerne fjernes, og Arbeidet fortsættes med næste Planke paa samme Maade.

Man maa ved Hjælp af Retholt og Vaterpas passe paa, at Plankernes Overflade kommer i samme Horizontalplan.

Plankerne maa derfor være lige tykke. Man er undertiden nødt til enten at hugge af en tynd Flis af Overkanten af en eller anden Bjælke eller ogsaa omvendt fore under med en tynd Flis af samme Bredde som Bjælken for at faa Gulvoverfladen jevn og horizontal samt alle Planker til overalt at ligge godt an imod Bjælkerne.

Betegnes Plankens Tykkelse med d, saa bør Spigernes Længde være lig 3d.

Deres Hoveder maa ikke stikke op over Gulvfladen, men skjules saa meget som muligt.

I denne Henseende anvender man enten Spiger med smaa, runde, pyramideformede Hoveder, der drives med en Jerndykker ned i Planken, saa Hovedet kommer under Overfladen, eller man benytter Spiger, hvis Hoveder er bankede flade paa Høikant. Naar Spigerne nedslaaes saaledes, at Hovederne kommer parallelt med Plankens Fibre, saa er det en let Sag at drive dem ned under Overfladen. Hullet bliver senere gjenkittet, naar Gulvet skal males.

Fig. 917.

Vil man gjøre Spigerne ganske usynlige, saa kan dette ske paa den i Fig. 917 antydede Maade: Langs Væggen anbringes Spigerne saa ledes, at de skjules af Fodlisten, der dækker Sammenstødet mellem Væggen og Planken. Senere spigres Plankerne kun i den ene Kant, idet Spigerne drives ind i skraa Retning fra Bunden af Noten. Fjæren tjener da til at holde den ene Kant af Naboplanken nede.

Denne Befæstigelsesmaade er mindre solid, og man bør derfor helst anbringe to Spigre i hver Bjælke vertikalt ovenfra gjennem hver Planke.

Man bruger ogsaa undertiden en Kombination af begge Methoder, idet den ene Spiger slaaes lodret ned ovenfra og den anden i skraa Retning. Befæstigelsen bliver da bedre, og man faar kun et Spigerhul i hver Planke.

Naar Gulvplankerne kun støder an mod hinanden Kant mod Kant efter den i Fig. 909 antydede Maade, saa anvender man undertiden de saakaldte Gulvstifter for at tilveiebringe et Slags indbyrdes Sammenhold mellem Plankerne og derved hindre disse i at slaa sig krumme.

Fig. 918.

En saadan Gulvstift bestaar af en i begge Ender tilspidset Jerntraad af 7 cm. Længde og 3 à 4 mm. Tykkelse. Den inddrives i Kanten af den færdig nedlagte Planke til Halvparten af sin Længde. Den fremstikkende Ende trænger da ind i Kanten af næste Planke, naar denne ved Kiler drives sammen med førstnævnte (Fig. 918). Den indbyrdes Afstand mellem Gulvstifterne er ca. 1 m.

Denne Methode virker dog kun i ringe Grad til at forhindre Krumningen og har derfor ikke stor Anvendelse.

Med Hensyn til Plankernes Skjødning saa maa denne altid foregaa midt over en Bjælke og ud føres ved stumpt Sammenstød, idet hver Ende fæstes ved to Spiger.

Skjøderne bør helst vexle, saa at ikke allesammen falder paa samme Bjælke.

Det bedste og smukkeste er naturligvis at undgaa enhver Skjødning, idet man benytter Planker

307 i af samme Længde som Værelset; men det er dog ikke altid Anledning hertil. Er de Planker, som man disponerer over, en liden Smule kortere end Værelset, saa kan man lempe paa Sagen og ////x undgaa Skjødninger ved v/y^ at lægge en Fris af 1,'/// Cl .11 O T» 1 1 31 2 eller 3 Planker rundt Værgene. Foreningen mellem denne Fris og den øvrige Del af Gul vet sker ved Falsning (Fig. 919). Fig. 919. Man bruger ogsaa undertiden at lægge en saa dan Fris tvers over Gulvet efter Midten af Værelset for at undgaa den mindre smukke Skjødning af Plankerne med Enderne stumpt mod hinanden. Denne Methode kan udvides, saa at der kommer flere Friser paa kryds og tvers, hvorved Gulvfladen bliver inddelt i flere mindre Felter. Herved fremkommer de saakaldte indfattede Gulve, der bruges hyppig i Udlandet, men sjeldnere hos os. Friserne gives da ofte en anden Farve end Gulvet. Er Antallet af saadanne stort, saa Fel terne altsaa bliver meget sraaa, saa kommer saa danne Gulve i Udseende til delvis at ligne Parket gulve. Efterat Gulvet er færdig lagt, maa man gaa over samme med en Høvi og afjevne alle Ujevn heder og fremstaaende Kanter. For at lette den senere Rengjøring bliver det derefter i .Regelen

oliemalet tre Gange, idet alle Fuger og Spigerhuller først gjenkittes. Man kan ogsaa overstryge det med varm Lin olie, tilsat noget brændt Terra de Siena. Efter Malingen bliver bedre Gulve fernis serede. At lade Gulve i Beboelsesværelser være umalede er lidet at anbefale; thi ved den hyp pige Skuring, som da tiltrænges, paaføres ofte en Mængde Vand, der trænger ned gjennem Fu gerne og fugter saavel Fylden i Stubbelofterne som Bjælkerne. Fugtigheden faar ofte ikke Tid til at ud tørre, førend næste Skuring foregaar, og paa denne Maade faar man stadig Fugtighed, der er skadelig i sanitær Henseende og ødelæggende for Bjælkelaget, idet der let vil udvikle sig Sop og Raaddenhed i samme. Efter et Par Aars Forløb tiltrænger Gulvene igjen i Regelen fornyet Maling og ny Kitning af Fugerne, idet disse da er blevne store og aabne, saa Støv let kan trænge op gjennem samme fra Stubbeloftet eller Fugtighed ned under Vask ningen. Istedetfor at male Gulvene har man ogsaa i den nyere Tid begyndt at belægge dem med Linoleum, der danner et tykt, læderagtigt Stof, sammensat af presset Kork og Linolie. Saadan Gulvbelægning er hensigtsmæssig at anvende i Lokaler, hvor der er megen Trafik, saa som i Butikker, Kafeer, Trappegange m. m. I almindelige Beboelsesværelser overdækkes Gulvene ofte om Vinteren med Tæpper for at gjøre dem lune og behagelige. Det siger sig selv, at Gulvlægningen ikke maa paabegyndes, førend Døre og Vinduer er indsatte og Stubbeloftsfylden udtørret. Gulvplankerne spigres, som sagt, direkte paa Bjælkelaget; men hvis der intet saadant findes, hvilket kan være Tilfældet, naar Gulv skal an bringes i en Kjælder eller i Iste Etage i Værelser uden underliggende Kjælder eller med murede Hvælvinger under, saa maa man anbringe saakaldte Tilfarer, hvori Gulvplankerne kan spigres. Saadanne Tilfarer kan understøttes paa flere Punkter end almindelige Gulvbjælker og kan derfor have mindre Dimensioner. Man nøier sig ofte med 8 X 16 cm. eller 6 X 13 cm. Planker til dette Brug, saafremt de har Understøttelse overalt. Man brugte tidligere at lægge Tilfarerne direkte ned paa den udplanerede Jordbund, idet man dog først anbragte et Lag ren, skarp Sand ovenpaa Jorden; men denne Methode er lidet anbefalelses værdig, fordi Træmaterialierne hurtig vil tåge Skade af Fugtighed og Sop. Man bør helst sørge for, at der bliver et Mellemrum af mindst 30 cm. mellem Tilfarerne og Jorden. For at skaffe Understøttelse opmures smaa Fig. 920. Pillarer af Mursten eller Graasten under Til farerne (Fig. 920), eller man anbringer Dragere under samme og understøtter atter disse ved Pillarer. Der maa sørges for, at der ikke bliver stille staaende Luft mellem Tilfarerne og Jorden ; thi ellers vil der udvikle sig Sop. Man anbringer derfor Ventilationshuller gjennem308 Grundmuren paa modsatte Sider, saa man faar Gjennemtræk. Om Vinteren kan disse Huller tillukkes, saa det ikke bliver for koldt under Gulvet. Paa denne Aarstid trives ikke Soppen, saa der ingen Risiko er ved at tillukke Hullerne. Man maa selvfølgelig for at hindre Sopudvik ling fjerne al Madjord samt alle vegetabilske eller animalske Stoffe under Gulvet og istedet fylde paa med ren, jordfri (helst udglødet) Sand eller Kul pulver, Kokspulver, ren Lere o. s. v. Er Jordbunden fugtig, saa bør der under Til farerne anbringes et mindst 10 cm. tykt Lag Beton. Ovenpaa denne pudses med Cement eller Asfalt, hvorpaa Tilfarerne lægges direkte ned paa Cementen eller Asfalten. Man kan fylde mellem dem med ren, skarp Sand eller, hvis Rummet er tomt, tilveiebringe en Luftcirkulation enten ved den ydre Luft, der strømmer ind gjennem Huller i G-rundmuren, eller, for at gjøre G-ulvet lunere, ved Værelsets Luft, der gaar ned under Gulvet gjennem et Par Huller i Fodpanelingen eller i Gulvet, strømmer langs under dette og ind ien Pibe. Man maa isaafald sørge for, at de forskjellige Rum mellem Tilfarerne sættes i Forbindelse med hinanden ved Aabninger i disse. Man bruger ogsaa undertiden at sløife Til farerne og lægge Gulvplankerne direkte ned i den bløde Asfalt, ovenpaa Betonlaget. Fugerne mellem Fig. 921. Plankerne tildannes da helst saaledes, som frem stillet i Fig. 921. Er Rummet underhvælvet, saa lægges Til farerne direkte ovenpaa Hvælvingerne, og Mellem rummene fyldes med ren, skarp Sand. b. Wienergulve. Det eiendommelige ved disse Gulve er, at Bor dene ikke fæstes lodret paa Bjælkerne, men i 45 Graders Vinkel mod samme og i symmetrisk af vexlende Retninger (Fig. 922). Afstanden mellem Bjælkerne eller Tilfarerne maa da være nøiagtig lige stor. Er ikke dette Tilfældet, saa anbringes et Blindgulv af simple Bord under Wienergulvet. Man anvender i Regelen tynde og smale Mate rialier i saadanne Gulve, nemlig IV2 cm. tykke og Fig. 922. 10—13 cm. brede Bord, helst af Eg; men der kan selvfølgelig ogsaa bruges Gran- eller Furubord. De enkelte Bord forbindes med hinanden enten ved Pløining, ved Falsning eller ved Smig, d. e. Kant i Kant med skråa Sammenstødsflader (Fig. 923). Fig. 923. I sidstnævnte Tilfælde slaaes den ene Spiger ned i den skråa Flade, saa den bliver usynlig, og den anden paa sædvanlig Maade ovenfra. c. Parketgulve. I elegante Bygninger anbringes Parketgulve. Saadanne finder man hyppig i

Beboelseshuse i Ud landet, f. Ex. i Wien, hvor de bruges næsten over alt, selv i øverste Etage i mere tarvelige Huse. Hos os er de mere sjeldne, da de naturligvis er kostbarere end almindelige Gulve. De gjøres altid dobbelte, idet man først an bringer et Undergulv eller Blindgulv. Dette lægges paa sædvanlig Maade af høvlede, pløiede Planker som et almindeligt Gulv. Materialierne maa være meget tørre. Ovenpaa Blindgulvet kommer det egentlige Parketgulv, der sammensættes af smaa kvadratiske Tavler, de saakaldte Parkettavier. Disse er sjelden større end 40 cm. lalfald overskrider Sidelængden al drig 75 cm. De kan tildannes paa forskjellige Maader: Man brugte tidligere me get at sammensætte Parket tavlerne af Ramtræer og Fyldninger, saaledes som antydet i Fig. 924, idet man først dannede en kva dratisk Ramme af 4 lige lange Ramtræer, der forene des i Hjørnerne ved Giring. Denne Ramme blev ved toFig. 924.309 \ ' hinanden krydsende indre Ramtræer delt i 4 kva dratiske Felter. I disse indsattes Fyldninger af forskjellig farvede Træ- i^:!2k=__:__^^/ sorter, idet Fyldningerne Wm^mm^^m med Fjær greb ind ien -p. 25 Not i Ramtræerne. (Se Tversnit Fig. 925). Yderramtræerne er kun Halvparten saa brede som de indre Ramtræer ; thi naar Tavlerne sammen sættes i Gulvet, saa vil derved to ved Siden af hinanden liggende Yderramtræer tilsammen faa samme Bredde som de indre og Gulvet et symme trisk Udseende. Tavlerne forenes bedst med hinanden ved løs Fjær, idet Ramtræerne altsaa forsynes med Not i Yderkanten. De fæstes til Grulvet ved Spiger, der slaaes skraat ind i Bunden paa Noten, saa de bliver usynlige. Man brugte tidligere enten at lime Parket tavlerne fast paa Blindgulvet eller ogsaa at fæste dem ved Spiger, der inddreves ovenfra gjennem Ramtræerne, idet man skar ud et firkantet Hul for Spigerne og siden limede Hullerne igjen med Træ spundser af samme Farve og Udseende som Ram træet; men disse Befæstigelsesmethoder er nu for ladte. I den nyere Tid bruger man, naar man skal fremstille et elegant Parketgulv, at gjøre Parket tavlerne dobbelte eller tredobbelte, idet man først af Grantræ danner en Blindtavle, bestaaende af to hinanden krydsende Lag af tynde, sammenlimede Bord. Ovenpaa denne Blindtavle anbringes en Finering af kostbare, forskjelligfarvede Træsorter i smaa Plader af 3—6 mm. Tykkelse, der limes fast paa Blindtavlen saaledes, at de danner forskjellige symmetriske Figurer og Mønstre. Fineringspladerne tildannes som oftest paa Maskine og leveres i ganske smaa firkantede eller trekantede Stykker, der ofte ikke har større Sidelængde end 3 cm. Disse regelmæssige Smaa plader er lette at sammensætte i Figurer. I denne Henseende kan man variere paa mange Maader. En bedre, men noget kostbarere Tildannelses maade af Parkettavler bestaar deri, at man først forarbeider en Blindtavle med Raratræer og Fyld ninger af Grantræ i Lighed med den i Fig. 924 fremstillede, hvorpaa man paa Undersiden limer en Blindfinering af Egetræ eller Almetræ og paa Oversiden den egentlige synlige Finering af kost bare Træsorter i Figurer og Mønstre. Parkettavlerne fæstes til Blindgulvet ved skraat indslaaede Spiger i Noten, saaledes som ovenfor be skrevet for de enkelte Parkettavler. De i Tavlerne anvendte Træmaterialier maa være meget tørre og helst i længere Tid have ligget i et Tørrekammer under en Temperatur af -f- 30 ° R. og med rigelig Luftvexling. Parketgulve indfattes altid af en rundt Væggene løbende Fris. Saadanne elegante Gulve bliver aldrig olie malede, idet Malingen vilde skjule de fine, kostbare Træsorter. De indsættes derimod med bleget Vox og bones. Dette Arbeide udføres af to Mand paa følgende Maade : Den ene Mand river det hvide Vox i rette, ved Siden af hinanden liggende Strimler udover Grulvet. Naar dette er gjort, smelter den anden Mand det saaledes paa Gulvet anbragte Vox ved Hjælp af enPande, fyldt med glødende Kul. Denne Pande føres tæt over Gulvet, men saaledes, at den ikke berører samme. Efterat Voxet paa denne Maade er bleven flydende, gnider den første Mand det ud over Gulvet med en Uldklud og fortsætter at gnide saa længe, indtil Gulvfladen er jevnt dækket med Vox. Derefter begynder den egentlige Boning, som udføres ved Hjælp af en Børste, der ikke maa være altfor stiv. Denne bevæges af en Mand ved Hjælp af Foden. Efterat Gulvet paa denne Maade i tilstrækkelig Grad er indgnedet med Børsten, gnides paanyt med en Uldklud. Istedetfor at smelte Vox udover Gulvet ved Hjælp af en varm Pande, saaledes som ovenfor be skrevet, bruger man ogsaa i den nyere Tid at op løse Voxet i Terpentin og stryge Blandingen i varm Tilstand udover Gulvet, hvorefter Boningen begynder med Børste og Uldklud. Det siger sig selv, at Gulvet maa være ganske tørt og rent, inden der anbringes Vox paa samme. d. Patentgulve Patentgulve er en nyere Opfindelse af Snedker mester Badmeyer i Berlin. Fordelen ved disse Gulve er den, at man ingen aabne Fuger faar imellem de enkelte Gulvplanker under disses senere Udtørring og Sammenkrybning, idet nemlig samtlige Planker limes sammen, saa at hele Gulvet danner en eneste sammenhængende Flade, der er fæstet til Gulvbjælkerne paa en saa dan Maade, at den frit kan udvide sig og

trække sig sammen. Der danner sig kun en eneste bred Fuge ved hver af de Yægge, der løber parallelt med Plan kernes Længderetning; men denne Fuge er let at tætte efter et Par Aars Forløb, idet nemlig Gulvet indfattes af en Fris, der skrues fast i Bjælkerne, og det er da en simpel Sag at tåge Frisen op og310 istedet nedlægge en noget bredere Fris, saa at Fugerne tættes. De nærmere Detaljer ved denne sindrige Gulv konstruktion, som Erfaringen har vist at være praktisk, er følgende: Til den ene Side af samtlige Gulvbjælker fast spigres en List a, der er forsynet med en Not, som Fig. 926. maa lebe nøiagtig i horizontal Retning. I Under kanten af Grulvplankerne indskyves svalehaleformig en List (Dragspon) b, der er tildannet, som vist i Fig. 926, saa at den faar en Fjær, der passer ind i Bjælkernes Notlist. Dette Arrangement tjener altsaa til at holde Grulvplankerne nede paa sin Plads og opfylder saa ledes samme Hensigt som Anvendelse af Spiger, paa samme Tid som det ikke hindrer Grulvplankerne i frit at kunne bevæge sig til Siden. Naar disse er sammenlimede, saa trækker der for den ene Planke den anden med sig under Svindingen, saa ingen Fuge opstaar. Fig. 927 viser Snit gjennem et helt Gulv, an ordnet paa denne Maade, hvoraf sees, at Afstanden Fig. 927. mellem de i Plankerne indskudte Fjærlister maa være nøiagtig den samme som mellem Bjælkerne. Arbeidet udføres lettest paa den Maade, at man først limer 2 å 3 Planker ad Gangen, inden de nedlægges paa sin Plads. I Underkanten af disse indskyves korte Fjærlister af samme Længde som Bredden af den sammenlimede Planketavle, men saaledes, at Listen paa den ene Side springer lige saa mange Centimeter mmmMmm^ , ud forbi Kanten, som 6 den paa den anden Side ligger indenfor Fig- 928- samme (Fig. 928). Naar næste Planketavle lægges paa Gulvet, kan derved en Forbindelse tilveiebringes, ved at denne skyves ind paa de fremstikkende Liste ender. Man limer derefter Tavlerne sammen, idet de presses mod hinanden ved Kiler og Bindhager saa længe, indtil Limen er tørret. Forat der ikke skal komme Lim ned paa Listerne og Bjælkerne, hvorved den frie Bevægelse vilde hindres, undlader man at anbringe Lim mellem Tavlerne midt over Listerne og Bjælkerne, hvorhos man til yderligere Betryggelse overdækker disse med et Stykke Papir. Det siger sig selv, at Gulvplankerne maa være tørre, forat Limen skal kunne holde. e. Kubbegulve eller Træbrolægning. Til Gulve i Stalde, Portrum, Vognskur m. m. samt som Veidække (Kjørebane) for Gader anvendes undertiden Trækubber eller rettere sagt smaa Træ blokke, der stilles tæt ved Siden af hinanden paa et fast Underlag (Fundament), saaledes at Ende veden vender opad. De første Forsøg med Træbrolægning fandt Sted i London 1839; men det vårede meget længe, førend man fulgte Exemplet andre Steder. I de sidste 10—12 Aar har man imidlertid be gyndt i flere store Byer at anvende denne Slags Brolægning. Foruden London kan saaledes i denne Henseende nævnes Paris, Liverpool, Berlin, Ham burg, Amsterdam, St. Petersburg, Washington, Kairo o. s. v. Meningerne om Træbrolægningens Hensigts mæssighed er meget forskjellige. Medens man enkelte Steder er mindre vel tilfreds med den, sætter man igjen i andre Byer megen Pris paa den. Saaledes begyndte man i Paris at an- vende Træbrolægning i 1868; men Resul- taterne var daarlige, og man holdt snart igjen op hermed. I 1881 tog man imidlertid i Paris fat paanyt med denne Brolægningsmethode, og siden den Tid har man i denne By været særdeles til freds hermed, saa Træbrolægningen her nu faar mere og mere Anvendelse. I Berlin har man benyttet Træbrolægning siden 1879; men den lovprises paa langt nær ikke saa meget her og i andre tyske Byer som i Paris. Man kan sige, at man endnu ikke er kommet ud over Forsøgenes Stadium med Hensyn til Kunsten at danne Brolægning af Træ. Resultatet er selvfølgelig først og fremst af hængigt af den Maade, hvorpaa Arbeidet er udført, og af Materialiets Beskaffenhed ; men der er ogsaa flere andre Omstændigheder, saasom Trafikforholdene311 i> < f < etc, som er af stor Indflydelse, og som vi nedenfor nærmere skal paavise. Man begyndte først at anvende korte Træ kubber eller Stokender, som man tildannede poly gonale (hyppigst firkantede eller sexkantede), og som man stillede paa høi Kant ved Siden af hin anden direkte paa Undergrunden uden Fundament; men dette viste sig at være en meget daarlig Methode. Brolægningen blev nemlig snart ujevn og var af liden Varighed; thi Mangelen paa Fundament bevirkede, at enkelte Kubber trykkedes dybere ned end andre af Trafiken, hvorhos Yten (Jeten) i Kubberne sledes hurtigere væk og raadnede snarere op end den malmne Ved (Malmen) i Midten af Træet. Man opgav derfor snart Tanken om at bruge Kubber. Istedetfor saadanne benyttes i den nyere Tid udelukkende Blokke eller Klodser, som skjæres af malmne Planker. Det almindeligste er at anvende 8 cm. tykke og 23—24 cm. brede Planker, der afkappes i 16 cm. lange Stykker. (Længden varierer forøvrigt i for skjellige Byer fra 8 til 18 cm.). Paa denne Maade faar man den Størrelse og Form af Blokkene, som har vist sig at være den hensigtsmæssigste og bedste. De Træsorter, som har

været mest anvendte, er Furu- og Cypressearter, Pitchpine ogYellowpine fra Amerika, norsk og svensk Furu, Gran samt Bøgetræ, Eg, Alm og Ask. Det almindeligste er Furu. De haarde Træsorter, Bøg, Eg o. s. v., er vist nok varigere, men da de danner en glat Brolægning og slides ujevnt (mere i Kanterne end i Midten), saa foretrækker man blødere Træ, der slides jevnt og er meget behageligere for Kjørende. Paa dette ruller Vognhjulene næsten lydløst, især paa Grantræ. Den anden store Forbedring, som man har ind ført ved Træbrolægningen efter de første Forsøg, er den, at man nu altid anvender et fast Funda ment under Blokkene. Det almindeligste er et Cement-JBetonlag af 16—20 cm. Tykkelse. Betonen er i dette Tilfælde som oftest dannet af 1 Del Cement, 6 Dele Grus og 8 Dele Puksten. Man har ogsaa forsøgt Træfundament, tildannet paa forskjellige andre Maader. Saaledes har man enten anvendt to krydsende Lag 2,5 cm. tykke Bord eller kun et Bordlag ovenpaa et tyndt Beton underlag eller endelig Sviller og Planker, idet man nemlig først har nedgravet i Grunden Sviller, saa deres Overflade laa jevnt med Jordens Overflade og i en indbyrdes Afstand fra hinanden af 1,3—1,8 m., hvorefter man ovenpaa samme har fæstet 5 cm. tykke Planker med 1 ,3 cm. Mellemrum mellem hver; men ingen af disse Træfundamenteringsmethoder har ført til heldige Resultater, hvorfor man nu~ tildags næsten udelukkende holder sig til Beton fundamentet som det bedste. I Stalde, Portrum, Vognskur m. m. dannes Fundamentet ofte kun af et 15—20 cm. tykt Lag Sand eller Grus, der stampes fast; men i Gaderne bør man benytte Betonfundament, der ikke alene har den Fordel at danne et urokkeligt fast Under lag, saa den ene Træblok ikke kan presses dybere ned end den anden, men som ogsaa beskytter Træet godt mod Jordfugtigheden, hvorved Varigheden bliver større. Ovennævnte to Forbedringer (Blokkenes Til dannelse af Planker og Anvendelsen af Betonfunda ment) betegner de væsentligste Fremskridt i Træ brolægningskunsten i den senere Tid. Med Hensyn til Blokkenes Behandling før An vendelsen, saa har denne været noget forskjellig, idet man enkelte Steder har benyttet dem i natur lig Tilstand uden nogen Neddypning eller Impreg nering, medens man de fleste Steder pleier at dyppe dem ned i en kreosotholdig Vædske og derefter lade dem ligge en Tid til Tørring. Andre bruger at dyppe dem ned i en varm Blanding af Harpix og Tjære, umiddelbart førend de sættes paa sin Plads i Kjørebanen, medens enkelte har impregneret Blokkene fuldstændig med Zinkchlorid under 7 å 8 Atmosfærers Tryk. Mange anser imidlertid en saadan fuldstændig Impregnering som overflødig; thi Blokkene vil i de fleste Tilfælde slides ud ved Færdselen, førend de faar Tid til at raadne. Impregneringen med fører imidlertid andre Fordele eller forebygger visse Ulemper, som vi senere nærmere skal paapege. Nogen bestemt Tid for Varigheden er vanske lig at angive; thi denne er afhængig af Trafikfor holdene, Gadens eller Pladsens Beliggenhed, Heste skoenes Beskaffenhed, Arbeidets Udførelse og flere andre Omstændigheder, som nærmere vil fremgaa af efterfølgende Beskrivelse. I Paris opgiver man Varigheden til 6 å 7 Aar; men man tror ved hensigtsmæssige Foranstaltninger at skulle kunne forlænge den til den dobbelte Tid. Man har lagt Mærke til, at Slitagen i de stærkest befærdede Gader i Gjennemsnit har været ca. 1 cm. pr. Aar. I Forbindelse hermed kan anføres, at man i Paris sætter Varigheden af en Stenbrolægning i en312 stærkt befærdet Gråde kun til ca. 6 Aar. Træ brolægningen skulde efter dette altsaa kunne holde iid dobbelt saa længe. Hertil skal imidlertid bemærkes, at Varigheden af en Stenbrolægning selvfølgelig i høi Grad er af hængig af Fundamentets Beskaffenhed og Trafikens Størrelse. Naar den i Paris sættes kun til 6 Aar, saa har vel dette væsentlig sin Aarsag deri, at man der som hos os kun benytter Sandfundament under Brostenene. Anvendes derimod Betonfunda ment, hvilket i den nyere Tid1 er indført i flere af Udlandets store Byer, og som vi senere nærmere skal omtale, saa kan Varigheden af en Stenbrolæg ning gaa op til 25 Aar. Selvfølgelig spiller Stenens Beskaffenhed ogsaa en væsentlig Rolle. I Byer, hvor der har været ugunstige Omstæn digheder tilstede for Anvendelsen af Træbrolæg ning, og hvor denne ogsaa kan være udført paa en mindre god Maade, har Brolægningen holdt sig kun 4 å 5 Aar eller undertiden endnu kortere. De vigtigste Betingelser for, at Træbrolæg ningen skal vare længe, er, at man benytter glatte Hestesko uden Hager og Grev, at Gaden er bred og aaben, saaledes at Sol og Luft har fri Adgang til hurtigt at udtørre Kjørebanen, samt at Trafiken er stor, saa den fordeler sig jevnt over hele Kjøre banens Bredde, hvorved Slitagen bliver lige stor over den hele Overflade. Til Varigheden bidrager derhos Træets Behand ling med konserverende Substanser samt Vedlige holdelsesniaaden. I sidstnævnte Henseende er at lægge Mærke til, at en hyppig Rengjøring er for delagtig, saa Kjørebanen kan holde sig ren og tør, hvorhos Paastrøning af Singels engang imellem spiller en stor Rolle. Saasnart Brolægningen er færdig sat, bør man nemlig udbrede over samme,

førend Trafiken slippes paa, et ca. 11/*I1/* cm. tykt Lag fin Singels, der bør blive liggende i ca. 14 Dage. Senere bør saadan Oversingling gjentages flere Gange hvert Aar. De smaa Singelskorn presses ned i Træet ved Trafiken og bidrager i væsentlig Grad til at formindske Slitagen og saaledes for længe Træets Holdbarhed. Som ufordelagtige Omstændigheder, hvorunder en Træbrolægning ikke vil blive af synderlig lang Varighed, skal anføres, at Gaden er trang og inde sluttet, saa Sol og Luft har vanskeligt for hurtigt at udtørre Banen, at Trafiken er liden, saa den væsentlig kun holder sig i Midten af Gaden og altsaa den hele Tid følger omtrent samme Hjulspor, saa at Slitagen koncentrerer sig paa et enkelt Sted, samt at Hesteskoene er forsynede med Hager og Grev. Man vil heraf kunne forståa, at Træbrolægning passer mindre i norske Byer, hvor netop oven nævnte for denne Slags Brolægning saa uheldige Omstændigheder maa siges i sin Almindelighed at være tilstede. Som væsentlige Fordele ved Træbrolægningen maa fremhæves, at den frembringer liden Støi og er meget beskyttende for Hesteben og Kjøre redskaber. Den staar i saa Henseende betydelig over alle andre Veidækker. Man er befriet for den generende Larm, som Trafiken fremkalder paa en Stenbrolægning eller paa andre haarde Veidækker, hvorfor Træbrolæg ningen i Udlandet fortrinsvis anvendes i Gader, hvor man vil søge i mest mulig Grad at fjerne Larmen. Dette er f. Ex. Tilfældet udenfor Hospi taler, Skoler, Kirker, Koncertlokaler, Retslokaler o. s. v. Hvad Beskyttelsen for Hestene angaar, saa har man i Paris gjort den Erfaring, at de bedste Omnibusheste paa én Stenbrolægning ikke holder ud mere end 4 å 5 Aar, medens de paa Træbro lægning kan staa sig 3å 4 Aar længere. Hver Gang Hesten sætter Foden ned paa de haarde Brostene, saa frembringes der en Rystelse i Benet, og dens Knæled trættes paa en abnorm Maade. Træbrolægningen har ogsaa den Fordel ikke at være saa glat og ikke at medføre saa mange Fald for Hestene som Stenbrolægning eller Asfalt. Sidstnævnte er især meget generende for Hestene ved sin Glathed; men den er meget behagelig for Fodgjængeren paa Grund af sin Jevnhed, Tørhed, Renslighed og behagelige Udseende. Træbrolægningen kan dog til sine Tider være temmelig glat, nemlig i fint Duskregn og Taage samt i Sneveir. Anlægsomkostningerne har paa flere Steder i Udlandet vist sig at være omtrent lige store for Træ, Sten og Asfalt, medens Vedligeholdelsen har været billigst for Granit og dyrest for Træ; dog er Forskjellen ikke stor. Man har enkelte Steder i Udlandet klaget over et Par Ulemper ved Træbrolægningen, nemlig at den udvider sig (svæller ud), og at den «sprøiter»; men dette finder kun Sted der, hvor man har be nyttet uimpregneret Træ. Hvad Udvidelsen angaar, saa fremkaldes denne ved, at Træblokkene trækker til sig Vand. De kan da svælle ud saaledes, at hele Brolægningen paa sine Steder løfter sig op indtil 20 cm. over Fundamentet. Der fremkommer paa denne Maade et hult Rum under Træbrolægningen, hvorhos denne under saadanne Omstændigheder presses haardt313 imod Bordurstenene, saa at disse endog kan trykkes ind mod Fortougene. Sprøitningen kommer deraf, at Træblokkene efter nogle Aars Forløb faar en svampagtig Over flade, hvorved Træfibrene med Begjærlighed suger til sig Vand. Naar nu et tungt Vognhjul ruller hen over den fugtige Brolægning og trykker sammen Træfibrene, saa kan Sølevandet presses høit tilveirs. Man harExempler paa, at Brolægningen paa denne Maade har sprøitet Vand op paa Vinduerne i 2den Etage. De nordiske Træsorter har i denne Henseende vist sig uheldigere end de amerikanske. Pitchpine pleier saaledes ikke at sprøite i de første 5 Aar. Man kan imidlertid undgaa disse Ulemper ved at impregnere Træet. Med Hensyn til de nærmere Detaljer ved selve Brolægningsarbeidets Udførelse, da er at mærke, at man har forsøgt mange forskjellige Fremgangs maader. . En af de mest anbefalelsesværdige Methoder er følgende: Undergrunden afplaneres og stampes, om for nødent, hvorefter man ovenpaa samme anbringer foran omtalte 16—20 cm. tykke Betonlag af 1 Del Cement, 6 Dele Singels (grov Grus) og 8 Dele Puksten. I den øverste Del af Betonlaget anvendes finere Grus. Betonlaget afrundes paa Overfladen nøiagtig efter den færdige Gades Tverprofil, altsaa bue formet (rue bombée) med en Ophøining eller Pil i Midten, der ved Træbrolægning passende kan sættes Fig. 929. til Vso—Vso af Kjørebanens Bredde, altsaa p = 750—Vso b (Fig. 929). For at faa Bueformen nøiagtig frem trækker man en Mal langs Overfladen. Malen kan glide paa 8 cm. X I>6 cm- Træribber, der lægges efter Kjørebanens Længderetning med ca. 2 m. Mellem rum mellem hver Ribbe, maalt tversover Gaden. Saasnart Betonen er nogenlunde stivnet, tages disse Ribber op, og Fordybningerne efter dem gjenfyldes med Beton. Man lader nu Betonfundamentet staa et Par Døgn og blive fast, førend man begynder at sætte ned Træblokkene, der er tildannede og behandlede saaledes, som foran beskrevet. Blokkene kan sættes direkte ned paa Beton fundamentet; men det ansees i Almindelighed som bedre først at anbringe et ca. 17* cm. tykt Lag Kolderup : Husbygningskunst, Asfalt ovenpaa samme og

sætte Blokkene ned heri, førend Asfalten er stivnet. Istedetfor dette Asfaltlag kan man ogsaa dyppe Blokkene til ca. Halvparten af deres Høide ned i en varm Blanding af Asfalt og Tjære, førend de sættes paa sin Plads. Enkelte Steder, som f. Ex. i Amsterdam, har man brugt at anbringe et 2 å 3 cm. tykt Sand lag ovenpaa Betonfundamentet som Underlag for Blokkene. Disse stilles med Endeveden opad og saa ledes, at ingen fortløbende Fuge findes i Gadens Længderetning. I denne' Retning sørger man for at faa et godt Forband. Tversover Graden gaar derimod alle Fuger i en Linie, lodret paa Gadens Længderetning. Fig. 930. Anordningen bliver følgelig, som vist i Grund plan Fig. 930, hvor Gadens Længderetning er an givet ved en Pil. Naar Blokkene, som foran nævnt, er 8 cm. tykke, 24 cm. brede og 16 cm. lange, saa bliver altsaa Afstanden mellem de Fuger, der staar lodrette paa Gadens Længderetning (Afstanden mellem Raderne) = 8 cm., Afstanden mellem Fugerne den anden Vei inden hver Ead = 24 cm. og Træ brolægningens Tykkelse = 16 cm. Fugerne eller Mellemrummene mellem hver Rad gjøres = 1 cm. og mellem hver Blok i Raden = 0,7 cm. For at faa Raderne nøiagtig retliniede og Fugerne = 1 cm., saa anbringes mellem hver Rad 8 cm. brede og 1 cm. tykke Træribber, der tages væk igjen, naar et Stykke Brolægning er færdig lagt. Naar dette er gjort, saa fyldes Fugerne indtil 5 å 6 cm. Høide over Fundamentet med en varm Asfaltblanding, der kan sammensættes af 1 Vægts del Asfalt, 7i4 Vægtsdel Asfalttjære og 7s Vægts del Kridt. Naar denne Asfaltblanding er størknet efter314 2 å 3 Timers Forløb, saa fyldes Resten af Fugerne med tyndtflydende Cementmørtel, lavet af 1 Del Cement og 6 Dele Sand. Enkelte Steder (som f. Ex. ved den Træbro lægning, som for Tiden udføres i Kairo) nøier man sig med at fylde fin, fugtet Sand i Fugerne ovenpaa Asfalten, medens man andre Steder bruger en stærkere Cementmørtel, sammensat af 1 Del Cement og 2 Dele Sand. For at faa Blokkene til at indtage en sikker Stilling, benytter Arbeideren sig under deres Op stilling af en Øxe, idet han med dennes Hammer giver Blokkene nogle lette Slag. Efterat Fugerne er fyldte paa ovennævnte Maade, udbredes over Brolægningens Overflade, førend Færdselen slippes paa, et 11/*—W*I1/*—W* cm- tykt Lag Singels, der bør blive liggende mindst 14 Dage- Fig. 931. Ovenstaaende Beskrivelse illustreres nærmere ved Fig. 931 og 932. Førstnævnte er et Tversnit og sidstnævnte et Længdesnit gjennem en Del af Graden, a betegner Betonfundamentet, b Asfaltlaget og c Træbrolægningen. Fig. 932. Enkelte Steder bruger man, saaledes som an tydet ved punkterede Linier paa Fig. 932, at bore Huller i Blokkene. Naar disse Huller fyldes med den Asfaltblanding, som heldes ned i Mellemrum mene, saa bidrager denne til at øge Sammenhængen og holde Blokkene bedre paa sin Plads. Med Hensyn til de mange andre Træbrolæg ningsmethoder, som har været forsøgte i Udlandet, saa skal vi ikke gaa ind paa nogen detalj eret Be skrivelse af alle disse, dels fordi de ikke har givet saa gode Resultater som den foran fremstillede, og dels fordi Træbrolægningen neppe vil komme til at, faa synderlig stor Anvendelse hos os. Vi skal kun i Korthed omtale følgende af de mest karakteristiske Methoder: 1. Hensons Methode, der anvendtes i London første Gang i 1875 og senere i Liverpool. Ved denne Methode benyttes tjæret Filt saavel ovenpaa Betonfundamentet som i Fugerne mellem Træblokkene. Meningen, hermed er at tilveiebringe et elastisk Under lag og give Blokkene bedre Anledning til frit at kunne udvide sig og trække sig sammen. Methoden har vundet Bifald, især i Liverpool. 2. Riitgers Methode bestaar deri, at Træklodsene dyppes i varmt Bcg, førend de opstilles paa Betonfundamentet. Fugerne gjøres kun 0,3 cm. brede og fyldes fuldstændig med Beg. Ovenpaa den færdige Træbrolægning stryges et tyndt Lag Asfalt, hvorpaa man strør grovkornet Kvartssand, førend Asfalten bliver haard, og valser Overfladen. Der benyttes kun Furutræ, som impregneres med Kreosot. Methoden er anvendt i den senere Tid i Berlin. 3. Kråfts Methode er forsøgt i sidstnævnte By. Ved denne benyttes kun 8 cm. høie Klodse, hoved sagelig Yellowpine. . Mellem Klodsene anbringes fra Fundamentet og opover 6 cm. brede Filtstrimler, der dyppes i varm Beg. De øverste 2 cm. af Fugerne fyldes med tyndtflydende Cementmørtel. 4. Trenaunay's Methode udmærker sig ved Anvendelsen af meget haarde Træsorter, saasom Eg, Bøg, Ask og Alm, samt ved, at disse impregneres overmaade stærkt med Hydrokarbololie. . Blokkene skjæres saaledes, at de danner en Vinkel paa 60 ° med Horizontalen (Fig. 933). Fig. 933 Hensigten med denne skråa Afskjæring er dels den at fordele Trykket fra den ene Blok over paa den anden, dels at faa Træ fibrene til at ligge skraat mod Slidebanen. En anden Eiendommelighed ved Methoden er den, at der skjæres ind enFordybning a paa hver Side af Blokken i Nærheden af dens Basis (se Længdesnit Fig. 934).Fig. 934.315 i Fordybningen fyldes med Beg og Tjære under Arbeidet med Blokkenes Opstilling. Den øverste Del af Fugeme ovenfor a fyldes med Cementmørtel. Methoden er anvendt i London og Paris før 1881. 5. Hamburger

Jalousiefabriks Methode bestaar i Anvendelsen af Bøgetræsklodse, der impregneres med Zinkchlorid under stærkt Tryk (7 å 8 Atmosfærer). Klodsene dyppes i en varm Harpixblanding, førend de opstilles, dog ikke i sin Helhed, men i 6 cm. Dybde. Deres Længde (Brolægningens Tykkelse) er kun 8 cm. De øverste 2 cm. af Fugerue fyldes med Cementmørtel. Fordelene ved Klodsenes Dypning i Harpix er, at man faar en vandtæt Brolægning og derved en Beskyttelse mod Zinkchloridens Udvaskning, hvorhos Klodsene fæster sig godt til Fundamentet og til hinanden indbyrdes. Ulemperne ved Anvendelsen af haardt Træ er tidligere omtalt. 6. Norriss Methode. Ved denne anvendes det tidligere om talte Træfundament, bestaaende af to Lag 2,5 cm. Bord i krydsende Lag (a, b Fig. 935). Fig. 935. Træklodsene sættes imellem 2 cm. brede Lister c, der spigres tvers over Bordgulvet lodret paa Gadens Længde retning. Fugerne mellem JRaderne bliver altsaa 2 cm. Den Del af Fugerne, som er ovenfor Listerne, fyldes først med fin Sand og derpaa med flyelende Tjære. Bordfundamentet anbringes i Kegelen ovenpaa gammel Makadamisering. 7. Carey's Methode er den billigste af.alle, men tillige den mindst solide; thi ved denne anvendes intet andet Funda ment end et 5 cm. tykt Sandlag. 11. Stengulve. a. Gulve af kunstig Sten. a. Murstensgulve. Murstensgulve anvendes meget iKjældere, Bryg gerhuse, Vaskerier, Meierier, Biyggerier, Brænderier, Fjøse o. s. v., kort sagt overalt, hvor der er Fug tighed, hvor Gulvet kan være udsat for stærk Sli. tage og Stød, og hvor man ønsker at opnaa Ild sikkerhed. Man bør benytte meget haardbrændte Mursten eller helst Klinkere til Gulve. Almindelig Mursten af Kvalitet No. 2 eller 3 har paa Grund af den mindre stærke Brænding for liden Modstandskraft til, at de med Fordel skal kunne bruges til Gulve, hvor der er stærk Slitage og megen Fugtighed. De vigtigste Betingelser for, at man skal kunne faa et godt Murstensgulv, er, foruden Stenens Be skaffenhed, tillige, at de enkelte Stene har en god -Understøttelse og lægges i ordentligt Forband med hinanden, samt at Fugerne er gjenfyldte med et vandstandsende Materialie (Cement eller Asfalt), hvis man vil have et vandtæt Gulv. Forinden selve Gulvlægningen begynder, maa Grunden planeres, saa den bliver horizontal, samt stampes fast, hvorefter man ovenpaa samme som Underlag for Murstensgulvet anbringer et 10—15 cm. tykt Lag ren, skarp Sand. Denne fugtes og stampes, saa den bliver fast, hvorhos man med Retholt og Vaterpas undersøger, at Overfladen bliver horizontal. Ovenpaa dette Sandlag kan nu Gulvet lægges paa flere forskjellige Maader: De solideste og bedste Murstensgulve erholdes, naar man anbringer et Fladskifte (Stene paa Flasken ved Siden af hinanden i Forband) og ovenpaa dette et Rulleskifte (Stene paa Kant), saa at Gulvet alt saa kommer til at beståa af to Lag Mursten. Det underste Lag, Skikt eller Skifte, kan lægges direkte paa Sandunderlaget, idet man paaser, at hver enkelt Sten ligger kompakt an imod dette over alt, og at Gulvets Overflade bliver horizontal. Fugerne fyldes med Sand, der fugtes med Vand, saa den lægger sig kompakt sammen. Dette sker bedst paa den Maade, at man strør Sand over Gulvet og skuffer den frem og tilbage, saa den falder ned i Fugerne, hvorefter Gulvet oversprøites med Vand, der bevirker, at Sandmassen pakker sig tæt sammen. Derefter anbringes paanyt paa samme Maade Sand og Vand, indtil Fugerne er fuldstændig fyldte. Naar nu det første Murstensskikt (Fladskiftet) paa denne Maade er færdigt, strør man et tyndt Lag fin Sand over hele Gulvet, hvorefter 2det Skifte (Rulleskiftet) anbringes. Det er bedre at have et tyndt Sandlag imellem begge Skifter end at lade disse direkte berøre hin anden, idet man derved sikrer det øverste Skifte en bedre Understøttelse, saa ingen Sten noget Sted bliver liggende hult. Naar Gulvet skal være vandtæt, saa maa det øverste Skiftes Fuger fyldes med Cement. Dette kan ske paa to Maader: Enten breder man Mørtelen ud over Sandlaget og fylder Fugerne under selve Muringen, hvilket er den bedste Me thode, eller ogsaa lægger man Stenene først tørt ved Siden af hinanden, hvorefter Gulvet overgydes med en tynd, cementblandet Kalkvelling, der træn ger ned imellem og fylder Fugerne. Et Murstensgulv, lagt paa denne Maade, først316 af et Fladskifte og saa af et Rulleskifte, har stor Styrke og Varighed og bør fortrinsvis komme til Anvendelse. Man erholder forøvrigt ogsaa meget gode og lidt billigere Gulve ved at anbringe to Fladskifter ovenpaa hinanden paa samme Maade, som ovenfor beskrevet, idet første Skifte faar sandfyldte og det andet cementfyldte Fuger og et tyndt Sandlag imellem begge; men et Fladskifte er selvfølgelig ikke saa stærkt og saa tykt at slide paa som et Rulleskifte. De daarligste Murstensgulve erholdes, naar man kun anvender et Skifte istedetfor to, altsaa enkelt Gulv istedetfor dobbelt. Det svageste er et Gulv, bestaaende kun af et Fladskifte. Saadant kan kun bruges paa Steder, hvor der er liden Trafik, da det ikke taaler stor Molest, førend Stenene gaår itu, og hele Gulvet kommer i Uorden. Et Gulv, dannet af et enkelt Rulleskifte, er vistnok noget stærkere, men heller ikke dette er anbefalelsesværdigt ; thi da Stenene staar paa Kant, har de liden Understøttelsesflade, hvorfor

de enkelte Stene har lettere for at trykke sig ned i Sandlaget, saa Gulvet efter en Tids Forløb faar en ujevn Overflade. Naar derimod Rulleskiftet har et Fladskifte som Underlag, og begge Skifter anbringes i For band, saa iinder ikke saadan delvis Nedtrykning af enkelte Stene Sted, fordi Trykket fordeler sig over en meget større Flade. De Ujevnheder, som senere kan fremkomme i et saadant Gulv, skriver sig kun fra, at Stenene kan være af forskjellig Haardhed, saa Slitagen bliver ulige. Et Gulv, dannet af to paa hinanden og i For band lagte Fladskifter, er billigere saavel i Anlæg som i Vedligeholdelse, da et Fladskifte kun fordrer Halvparten saa mange Sten som et Rulleskifte. Naar Gulvet efter længere Tids Slitage er blevet ujevnt (paa Grund af Stenenes forskjellige Haard hed), behøver man kun at fornye det øverste Skifte. Man bruger ikke saa sjelden at pudse Murstens gulve med Cementmørtel ovenpaa. Pudsens Tykkelse gjøres IV2—2 cm. Cementen blandes med I—31—3 Dele ren, skarp, grov Sand. Bearbeidelsen bør foregaa paa den nye, af Kristiania Cementstøberi indførte Methode med Stampning af Mørtelen i halvtør Tilstand, saaledes som foran omtalt under Cementtrapper, istedetfor den ældre Maade med flydende Mørtel. Naar man skal bruge Murstensgulve i Stalde, saa er det fordelagtigst her at fylde Fugerne med Asfalt istedetfor med Cement; thi sidstnævnte vil let løsne under Trampningen af Hestefødderne, hvorved Gulvet ikke længere bliver vandtæt, saa Urinen trænger ned, medens Asfalten derimod altid holder tæt paa Grund af dens større Elasticitet. Hos os bruges dog næsten aldrig Stengulve i Stalde. Med Hensyn til Forbandet mellem de enkelte Stene, saa er dette let at opnaa. Man kan enten lade Fugerne være parallele med Væggene eller anbringe Stene paa Stik, d. e. efter Diagonalen. Forøvrigt har man flere Slags Forband for Murstensgulve. Blandt disse skal vi her nævne det almindelige Løberforband (Fig. 936), Blokforbandet (Fig. 937) og Slangeforbandet (Fig. 938). Fig. 937. Fig. 938.317 Skal man anvende Murstensgulve i Beboelses rum, saa bør man benytte hule Murstene for at faa Gulvet tørt og varmt. Denne Methode bruges enkelte Steder i Ud landet; specielt har den faaet en udstrakt Anven delse i England ved Arbeiderboliger. Den øverste Væg af Stenene, som man skal slide paa, har i Regelen en Tykkelse af 4 cm., medens Siderne er 2 cm. tykke. Hos os bruges Stengulve i det hele taget ikke i Beboelsesrum, fordi de er for kolde. En anden Sag er det derimod i sydligere Lande, hvor man af Hensyn til den stærke Varme netop søger at opnaa en vis Kjølighed. I Italien og det sydlige Frankrig finder man derfor hyppig Sten gulve i Beboelsesrum. I Holland benyttes Mursten endog som Bro lægning for Kjøreveie. Det er en Selvfølge, at kun Klinkere kan anvendes hertil. I Amsterdam åndes flere Gader, hvor saavel Kjørebanen som Fortougene og Rendestene er bro lagt med haardbrændte Murstene. I Gader med meget stor Traiik har dog i Almindelighed Kjøre banens Midtparti en Brolægning af naturlig huggen Sten. De Klinkere, som benyttes i Amsterdam, er 8 cm. brede, 18 cm. lange og 4 cm. tykke. De sættes som Eulleskikt paa Sandfundament. b. Flisegulve. Man kan af hrændt Ler danne tynde, regel mæssige Plader, der benævnes Fliser, og med hvilke man kan fremstille meget smukke Stengulve, som i Elegance ikke staar synderlig tilbage for Marmor gulve. Man har ogsaa i den nyere Tid meget begyndt at tilvirke Gulvfliser af Gement, som vi nedenfor nærmere skal omtale. Kunsten at lægge Gulve af brændte Lerfliser er meget gammel, idet nemlig Romerne benyttede saadanne, skjønt Marmorgulve dog var hyppigere hos dem. I middelalderske Bygværker, specielt fra det 12te og det 13de Aarhundrede, finder man der imod meget almindelig pragtfulde Flisegulve i rige Mønstre. Nutidens Industri staar adskillig høit i Til virkningen af kunstige Gulvfliser. Ved Anvendelse af forskjellig farvede Ler sorter fremstilles Plader med smukke Tegninger etc. Man indridser nemlig til ca. 1 cm. Dybde Figurer i de endnu bløde Plader før Brændingen og fylder Fordybningerne med Lersorter af andre Farver, der brændes fast sammen med den øvrige Del af Pladen. Ofte overtrækkes Pladerne ogsaa med gjennemsigtig Emalje, der indbrændes. Under tiden bruger man- ogsaa at fremstille Reliefteg ninger, der hæver sig ca. 2 mm. over Pladens Overflade. Pladerne maa ikke være for store, da de ellers let kaster sig vindskjæve under Brændingen. Man har i saa Henseende fundet, at det ikke er fordeiagtigt at gjøre dem større end 500 cm.2, altsaa Sidelængden ikke over 22 a 23 cm., naar de er kvadratiske. Som oftest er de mindre. Deres Tykkelse varierer fra 3—6 cm Formen er enten kvadratisk eller polygonal (sexkantet, ottekantet o. s. v.). Forat Gulvet skal blive godt, maa Fliserne have et fast Underlag at hvile paa. Dette kan dannes paa samme Maade, som ovenfor under Murstens gulve omtalt, idet Granden først planeres og stam pes, hvorefter man anbringer et 10—15 cm. tykt Sandlag, der fugtes og stampes, saa det bliver fast og faar en horizontal Overflade. Man bruger ogsaa undertiden at danne et Fladskifte af alraindelige Murstene som Underlag for Flisegulvet, saaledes at Fladskiftet hviler paa Sand paa sædvanlig Maade og ovenpaa forsynes med

et 3 cm. tykt Sandlag som et Mellemled, der udj evner alle Ujevnheder mellem Murstensgulvet og Flisegulvet. Istedetfor et Fladskifte af Mursten finder man ogsaa som en tredie Methode anvendt et B—lo cm. tykt Lag Smaasten, hvis Mellemrum udfyldes med Kalkmørtel (1 Del Kalk og 6 Dele Sand). Dette Lag stampes fast og overdækkes paa samme Maade med et 3 cm. tykt Sandlag, inden Flisegulvet lægges. Hvad enten nu Underlaget dannes paa den ene eller anden af disse Maader, saa bør man helst ovenpaa Sanden udbrede et 3—4 cm. tykt Lag Kalkmørtel, hvori Fliserne trykkes ned. Man kan ogsaa anbringe dem direkte ovenpaa Sandlaget; men de faar da ikke saa fast Leie, som naar de lægges i Mørtel. Fugerne mellem de enkelte Fliser fyldes med Cementmørtel, saa de bliver vandtætte. Ved Hjælp af Retholt og Vaterpas sørges paa sædvanlig Maade for, at Gulvet bliver horizontalt. Saadanne Flisegulve anvendes meget paa Steder, der hyppig skal vaskes, saasom i Kjøkkener, Bade værelser, Vaskerier, Priveter, Vestibuler, Forværel ser o. s. v. Udstyret varierer efter den Grad af Eleganse, som maatte forlanges. De fineste Lerfliser, som tilvirkes af Wedgwood og dennes Efterfølger Minton i Staffordshire i Eng land, kan paa en Maade sammenlignes med de318 under Parketgulve omtalte Parkettavler, der har Finering baade paa Undersiden og Oversiden, idet disse Lerfliser nemlig bestaar af en indre 3 cm. tyk Kjærne af almindelig Ler, der paa begge Sider er belagt med et 7 mm. tykt Lag Porcellænsler. 1 øvre Lag anbringes farvede Tegninger og Figurer, saaledes som ovenfor beskrevet. Aarsagen til, at man anbringer den kostbare Porcellænslere. ogsaa paa Undersiden, er den, at begge Sider maa være ens, forat ikke Pladerne skal kaste sig vindskjæve under Brændingen. Smukke, elegante Gulvfliser tilvirkes ogsaa af flere andre udenlandske Lervarefabrikanter, som f. Ex. Marcli i Charlottenbui-g ved Berlin samt Villeroy og Boch i Mettlach i Rhinpreussen. Med Hensyn til Gementfliser, der har faaet stor Anvendelse i den nyere Tid, saa danner ogsaa de meget smukke og gode Gulve i forskjellige Farver og Mønstre. De er overmaade stærke og varige. Deres Størrelse er i Regelen lidt mindre end de brændte Lerfliser, sjelden over 400 cm.2 eller med Sidelængder = 20 cm. som Maximum, naar Formen er kvadratisk. Tykkelsen er i Regelen ca. 3 cm. Udmærkede Cementfliser leveres her i Landet fra Kristiania Cementstøberi. De bedste udenlandske Cementfliser er Fiéve's Patentfliser, der har faaet første Udmærkelse ved alle Udstillinger, sidste Gang paa Pariserudstillingen i 1889. Disse Cementfliser overgaar i Prisbillighed, smukt Udseende, Styrke og Varighed alle andre Gulvfliser. Farvemassen danner et homogent Hele med Cementen og skaller ikke af efter faa Aars Forløb, hvilket er Tilfældet med mange andre udenlandske Cementfliser. Farverne paavirkes ikke af Kulde eller Hede. Fieve's Cementfliser har i de sidste 7 Aar faaet stor Anvendelse i flere norske Byer, saavel i offent lige som i private Bygninger. (De leveres af 0. Krebs i Kristiania.) Cementflisegulvene bliver i Længden billigere end Trægulve og er især at foretrække for disse overalt, hvor der er megen Trafik og stærk Slitage, som i Butiker, Kjøkkener, Gange, Restauranter, Baderum, Værksteder, Skoler, Kirker, Sygehuse, Venteværelser o. s. v. De vigtigste Fordele ved disse Gulve er, at de er meget varige og smukke, lette at holde rene, af sætter ikke Støv, er ikke glatte, medfører ingen Vedligeholdelsesudgifter ved Maling, Reparation o. s. v. De kan anvendes saavel ovenpaa gamle Træ gulve som paa Hvælv af Mursten eller paa Beton. Naar Huset har Træbjælkelag, og man skal benytte Cementflisegulv, saa bør man først oven paa Stubbegulvet og Bjælkerne lægge et Lag Træ pap og paa denne fylde med stampet Ler og Mur stensgrus til jevnt med Bjælkelagets Overkant. Paa dette Underlag anbringes et ca. 5 cm. tykt Lag stampet Kalkmørtel og Grus, hvorpaa kommer et ca. lYs cm. tykt Mørtellag af 1 Del Cement og 1 Del fin, skarp Mursand. I denne Mørtel nedlægges Cementfliserne, efterat de i Forveien har ligget i Vand 1/i åVa Times Tid. Fugerne maa være saa trange som muligt og fyldes vel med Mørtelen. Denne stryges forinden Lægningen af hver ny Flis med Murskeen op til de allerede lagte Flisers Kanter. For hver lagte 20 Stykker Fliser gnides disse og især Fugerne vel over med tør Cement og en Klud. Efter Lægningen dækkes Flisegulvet med et Lag Sagmug eller Sand, som bør blive liggende 8 å 14 Dage. I de første 14 Dage efter Lægningen maa Flise gulvet aldeles ikke vaskes, men senere jo hyppigere jo bedre, helst med Sæbevand, da Cementfliserne derved med Tiden faar en naturlig, uforanderlig frisk Glans paa Overfladen. Det bliver haardere og uslideligere end Marmor. I de første Uger efter Lægningen sidder gjerne et tyndt Lag Kalk og Cement fast paa Flisernes Overkant. Dette Lag fjerner man bedst ved at skure Gulvet med fin Skuresand og Sæbe eller ved at skrubbe det med i Vand fortyndet Fiskelnd. Foruden Fiéve's Patentfliser skal vi her blandt de bedste udenlandske Fabrikata ogsaa fremhæve de Cementfliser, der fabrikeres af Dyclcerhoff og Widmann i Karlsruhe. Man faar ogsaa i Handelen de saakaldte

Cement-Brolægningsfliser, der passer godt til Gaards rum, Portrum, Fortouge, Stalde, Pakhuse o. s. v. Man har ogsaa i den senere Tid begyndt at danne store Heller af Cement og anvende dem som Fortougsbelægning. Dette er f. Ex. Tilfældet i enkelte Gader i Kjøbenhavn og Hamburg, hvor Cementhellerne gjøres 85 cm. lange, 60 cm. brede og 7 cm. tykke. 1 Hamburg har man brugt 1 Del Cement til 4 Dele Singels, altsaa en temmelig mager Blan ding, og derfor faaet mindre Styrke, medens man i Kjøbenhavn har opnaaet meget bedre Resultater ved at anvende 1 Maal Cement til 21/2 Maal Singels. I London har man forsøgsvis i 1880 dannet319 4 Hellerne af Cement, Kalk og knust Granit og der ved faaet en meget solid Brolægning, som har jevn Overflade, og som ikke er glat. (3. Gulve af naturlig Sten. c. Simple Hellegulve. Hellegulve anvendes meget hos os i Kjældere samt udvendig rundt Bygninger for at hindre Regn- og Snevand i at synke ned i Grunden langs Grundmuren. Til Fortougsbelægning finder de ogsaa hyppig Anvendelse. Der findes flere Steder her i Landet, hvor man af let kløvbare, skifrige Stenarter bryder Heller, passende til Gulvlægning. De mest bekjendte i det søndenfjeldske Norge er i saa Henseende Hardanger- og Ringerik-Hellerne, der leveres til meget billige Priser. Formen er kvadratisk eller hyppigst rektangulær. Bredden er i Regelen ens, nemlig 63 cm., medens Længden varierer fra 47 cm. til Im. Tykkelsen dreier sig om 4 cm. Hellerne maa være jevne og ikke vindskjæve paa Over fladen. De bør ikke have Sletter eller Sprækker. Som Underlag for Helle gulvet anvendes et 10—15 cm. tykt Lag skarp Sand, der fugtes og stampes ligedan som ved Murstensgulve. Man kan ogsaa bruge Puksten, hvis Mellemrum fyldes med Sand under Vandpaasprøitning og Stampning. Ovenpaa Pukstenen kommer da et tyndere Sandlag. Hellerne lægges enten direkte paa Sandfunda mentet eller endnu bedre i et Lag Cement- eller hydraulisk Mørtel. Fugerne bør helst spækkes med Cement, forat Gulvet skal blive tæt. Hvis Hellerne anbringes direkte paa Sandlaget uden Mørtel, og man undlader at spække eller fylde Fugerne, saa faar man et lidet stabilt Gulv, der medfører den Ulempe, naar det bruges i Kjælder, at Rotter og Utøi let baner sig Vei igjennem enkelte større Fugeaabninger, idet de graver sig ind under Grundmuren og Gulvet. Hellerne lægges i For band, saaledes at man faar gjeimemgaaende Fuger den ene Retning, men vex lende den anden (Fig. 939). Undertiden anbringer man Cementpuds ovenpaa hele Hellegulvet for at faa det jevnt. I Paris anvender man paa en stor Del Fortouge 10 cm. tykke Heller af Granit, der anbringes oven paa et 3 cm. tykt Mørtellag. Fugerne fyldes med Cement. Et saadant Hellefortoug er meget stærkt og varigt samt billigt at vedligeholde, men Anlægs udgifterne er større end ved Asfaltfortouge. Sidstnævnte benyttes i Paris i Avenuerne og Boulevarderne, medens Hellefortouge anvendes i den centrale Del af Byen, hvor Trafiken er størst. og broget), Sandsten (rød og hvid), Kalksten (gul og blaa), Granit, Porfyr o. s. v. .. Man bør helst i samme Gulv anvende Plader af samme Haardhedsgrad, forat Slitagen skal blive jevn. Dette iagttages dog ikke altid. Lægger man saaledes f. Ex. et Gulv af afvexlende røde og hvide Sandstensplader, saa vil dette efter længere Tids Brug faa en ujevn Overflade, fordi den røde Sandsten er haardere og slides mindre end den hvide. Eftersom man bruger Plader af samme eller ulige Farve, kan Forbandet komme til at anordnes noget forskjelligt, saaledes som fremstillet i Fig. 940 og 941. Som Underlag for Sten pladerne anvendes et Sand fundament, ligedan som før beskrevet. ErUndergrunden af den Beskaffenhed, at den ikke lader sig stampe fast, saa faar man danne etFig. 940. Fig. 941. enfjeldske Norge d. Elegante Stengulve. uingerik-Hellerne, Af forskjellige naturlige Stensorter kan man fremstille meget elegante og pragtfulde Gulve, idet man anvender forskjellig far- __^ vede Stenplader, hvis Overflade kan slibes eller endog poleres. -. 1—i 1— Pladerne tildannes i Regelen kvadratiske med en Sidelængde i — lig 30 cm. og en Tykkelse, der kan variere fra 2 til 10 cm. Kanterne hugges fint, saa at 11 Stenene falder nøiagtig sammen med saa smaa Fuger som muligt. 1—L Li— Man bruger ogsaa undertiden at false eller pløie de enkelte Fig. 939. — Stenplader sammen. 139. De Stensorter, som hyppigst benyttes, er Marmor (sort, hvid320 Underlag af Mursten eller Beton af 12—15 cm. Tykkelse. Stenpladerne lægges næsten altid i Mørtel, og Fugerne fyldes med tyndtflydende Cement. Naar Stengulv skal anbringes ovenpaa et Træ gulv, saaledes som Tilfældet kan blive i de høiere liggende Etager, saa bør Stenpladerne ikke lægges direkte paa Trægulvet, men adskilles fra samme ved et tyndt-Lag Sand eller Ler. Anvendelsen af elegante Stengulve er meget gammel. Saaledes brugte Romerne hyppig saadanne Gulve. De anvendte Plader af Kalksten, Sandsten, Marmor, Porfyr, Granit, Jaspis etc. Som Exempler paa Gulve fra den Tid kan nævnes Pantlieon og Basilikaen ved Forum Traja num i Rom. I Middelalderen gav man Stenpladerne et rigt Udseende derved, at man graverede Tegninger i samme og fyldte Fordybningerne med Bly eller Mastix i

forskjellige Farver, senere ogsaa med Asfalt. e. Stenbrolægning. Brolægning med huggen, naturlig Sten anvendes hovedsagelig udvendig som Veidække (Kjørebane) i Gaderne, rundt Bygninger for Afledning af Regn og Snevand samt i Gaardspladse ; men den benyttes ogsaa undertiden indvendig til Gulve i Kjældere, Magasiner, Yognskur, Indkjørsler o. s. v. Denne Slags Brolægning er meget gammel; thi den benyttedes allerede af Romerne, der byggede sine Gader og Veie paa en overmaade solid Maade. Med den romerske Kulturs Undergang forsvandt imidlertid ogsaa Stenbrolægningen. Den tog først atter sin Begyndelse i Slutningen af det 12te Aarhundrede, idet den første Brolæg ning da udførtes i Paris under Philippe August 1185. I Tysklands større Byer begyndte man her med i det 13de Aarhundrede. Disse første Brolægningsarbeider var imidlertid af en meget primitiv Natur. Stenene var ikke ordentlig tilhugne, Fundamenteringen var slet, og Gaderne havde sit dybeste Parti i Midten (rue fendue), istedetfor at dette bør være omvendt. Først i 1818 anlagde man Fortouge i Paris, og i 1825 begyndte man sammesteds at give Gaderne et bueformet Tversnit med største Ophøining i Midten (rue bombée). Den første ordentlige Stenbrolægning i London kan dateres fra 1828. Man kan sige, at det egentlig er i den sidste Halvdel af vort Aarhundrede, at Stenbrolægnings kunsten har udviklet sig efter de rigtige Principer, og der indføres fremdeles stadig nye Forbedringer heri. Blandt saadanne Forbedringer skal vi specieit fremhæve den nye vandtætte Stenbrolægning med Betonfundament under og Fugerne fyldte med Cementmørtel eller Asfaltbeg. Brolægningens Godhed ogVarighed er betinget af Stenenes Kvalitet og Form, Trafikens Størrelse samt Underlagets (Fundamenteringens) Beskaffenhed. De vigtigste Fordringer til Brolægningsstenens Kvalitet er, at den er haard, iMce for sprød samt let at hearheide. Naar Stenene er meget haarde, saa medfører dette vistnok den Ulempe, at Brolægningen bliver glat og larmende; men Variglieden bliver til Gjen gjæld større. (Ovennævnte Ulempe pleier man enkelte Steder, som f. Ex. i Liverpool, at afhjælpe noget ved at strø et Lag fin Singels ovenpaa Brolægningen.) De Stenarter, som mest anvendes til Brolæg ning, er Granit, Gneis, Porfyr, Syenit, Basalt, Grønsten samt Sandsten og Kalksten. Grønstenen benyttes meget som Brolægnings materiel i Kristiania. Den er fremkommet ved den store vulkanske Virksomhed, som engang har fundet Sted omkring denne By. Porfyr anvendes meget i Paris, Bryssel og Antwerpen, Syenit i Liverpool, Granit i London, Hamburg, Berlin, Kjøbenhavn o. s. v. Paa de Steder, hvor man har den yngre pluto niske Bjergart Basalt (Skotland, Irland, Tyskland, Færøerne og Island), anvendes denne meget til Bro lægning, hvortil den viser sig fortrinlig. Hvad Stenenes Form angaar, saa skal be mærkes, at det er af Vigtighed at tilhugge dem saaledes, at de faar samme Størrelse og danner Parallelpipeder. Man tildanner dem ogsaa enkelte Steder som afstumpede Pyramider; men førstnævnte Form er bedre. Hvis Stenene er ulige store, saa vil Brolæg ningen efter en Tids Forløb faa en ujevn Overfiade, fordi Trykket pr. cm. 2 mod Underlaget da bliver saa forskjelligt, hvorved den ene Sten vil blive trykket mere ned end Nabostenen. Tænker man sig nemlig to ved Siden af hin anden liggende Stene af saadanne Dimensioner, at den ene f. Ex. har en Grundflade af 400 cm.2 og den anden kun 200 cm.2, og hver af disse ved et Vognhjul udsættes for et Tryk af 1000 kg., saa bliver altsaa Trykket mod Underlaget ved førstnævnte 2x/2 kg. og ved sidstnævnte 5 kg. pr. cm.2 Naar nu Overfladen paaGrund heraf er bleven ujevn, saa vil det Stød, som fremkommer ved, at Vognhjulene falder fra den ene Sten ned paa den321 lavere liggende Nabosten, yderligere bidrage til at forøge Ujevnheden. At give Stenene Form som afstumpede Pyra mider, saaledes at Grundfladerne bliver mindre end Hovederne, er mindre lieldigt. Trykket pr. cm. 2 mod Underlaget bliver nemlig derved betydelig større, end om Stenene er Parallelpipeder. I Kristiania gjælder for Iste Sort Brolægnings sten imidlertid den Bestemmelse, at Grundfladen eller Roden saavel i Længde som i Bredde skal være noget mindre end Hovedet, dog ikke over 2 cm. Sidefladernes største Docering bliver altsaa 1 cm. Fig. 943. Sanden maa da være ren og skarp og Undergrunden ikke sumpig eller beståa ende af Slam. Forøvrigt forlanger man for Iste Sort Bro lægningssten i Kristiania, at den skal være af stærk Kvalitet og alle Flader plant tilhugne. Det er endnu det almindeligste de fleste Steder at sætte Brostenene paaSand, endskjønt man nu mere og mere begynder at gaa over til Anvendelsen af Betonfundament, hvorved man faar en meget solidere, varigere og bedre Brolægning. Stenens Hoved skal være et Rektangel, hvis Bredde er 12—14 cm. og Længde 15—24 cm. Dens Grundflade skal danne et parallelt Plan med Hovedet. Hoiden er bestemt til 16—18 cm. (Fig. 942). Sandfundament benyttes for Tiden i de norske Byer, i Paris, Bryssel, Hamburg o. s. v. Til Indkjørsler, Kjældergulve etc. kan man nøie sig med et 10—15 cm. tykt Sandlag, hvor hos Brolægningsstenene i dette Tilfælde ikke behøver større Høide end 12—15 cm.

2 Paa Steder, hvor Synkninger kan befrygtes, eller hvor man mangler tilstrækkelige Mængder af ren, skarp Sand, kan Underlaget dannes af større og mindre Stene, der ordnes saaledes, at de største kommer underst (Fig. 944). Fig. 942. I enkelte andre Byer anvendes smalere Stene. Saaledes er deres Bredde i London og Liverpool kun 8 cm., i Paris og Bryssel 10 cm. o. s. v. I Antwerpen er Stenbredden derimod større end i Kristiania, nemlig 15—17 cm. I Kjøbenhavn an vendes Stene af samme Størrelse som i Kristiania. I Hamburg varierer Bredden fra 8 til 14 cm. I denne By bruger man ogsaa den afstumpede Pyra mideform, idet man bestemmer, at Grundfladens (Rodens) Fladeindhold skal være 2/s af Hovedets. Fig. 944. Hvad Længden og Heiden angaar, saa er For skjellen ikke stor i de forskjellige Byer. Dette Stenfundament gives en Tykkelse af 15—30 cm. og valses.Som en Hovedbetingelse for et godt Resultat er foruden Stenenes Beskaffenhed, ensartede Størrelse og Form tillige den, at Underlaget (Fundamentet) er fast. Ovenpaa udbredes Sand i en Tykkelse af 6—lo cm., og herpaa sættes Brostenene. I Kristiania er saadant Stenfundament an vendt enkelte Steder, som f. Ex. paa Anker torvet og en Del af Jernbanetorvet. Dette kan fremstilles paa følgende forskjellige Maader : 1. Et godt komprimeret Sandlag af 20—30 cm. Man kan benytte den i Gaden værende Mahada misering, idet man anbringer et ca. 2x/2 cm. tykt 3. Tykkelse (Fig. 943). Kolderup : Ilusbygningskunst.322 Sandlag ovenpaa denne. Dette er blandt andre Steder gjort i Liverpool og Kjøbenhavn. 4. Man kan brage 9—12 cm. tykke Stenliéller, der lægges ovenpaa et tyndt Sandlag. Det gaar imidlertid ikke an at lade Bro lægningsstenene trykke direkte mod Stenhel lerne; men man maa ovenpaa samme have et 9—12 cm. tykt Sandlag som Mellemled mel] em Hellerne og Brostenene. 5. Man kan anvende et bituminøst Konlcretfunda ment, der bestaar af en Blanding af Puksten, smeltet Beg, Kultjære og Kreosotolie. Saadant Fundament benyttes f. Ex. i enkelte Gader i Liverpool ovenpaa gammel Makada misering. Det dannes paa den Maade, at man først •breder ud et Lag Puksten ovenpaa den gamle makadamiserede Gade, efterat man har fjernet al Smuds, hvorpaa man helder over Pukstenen ovennævnte Blanding af smeltet Beg, Kultjære og Kreosotolie. Denne Tj æreblånding synker ned imellem Stenene og fylder Aabningerne mellem disse. Medens Massen endnu er varm, bredes et tyndt Lag smaa Pukstene ovenpaa, hvorpaa man kjører over med en Dampveivalse, der gjør Overfladen jevn og haard. 6. Den bedste Fundamentering er imidlertid den i Fig. 945 fremstillede, hvor man paa den ud- Fig. 945. planerede Undergrund først anbringer et 12—20 cm. (hyppigst 16 cm.) tykt Betonlag og ovenpaa dette ca. IV2 cm. Sand, hvorpaa Brolægningen sættes. Fugerne mellem Stenene udfyldes i dette Tilfælde enten med Cementmørtel (1 Del Cement og 2 Dele Sand) eller endnu bedre med kogende Harpix og Stenkulstjære eller med en Blanding af smeltet Beg, Kultjære og Kreosotolie. Vi skal senere nærmere beskrive denne nyeste Brolægningsmethode, der har fundet Anvendelse i Liverpool, London, Amsterdam og Kjøbenhavn m. m., men først redegjøre for, hvorledes Brolægningsarbeidet efter Sandfunda menteringsmethoden udføres hos os. Hvad enten man bruger den ene eller den anden Fundamenteringsmaade, saa gjælder imidler tid som fælles Regel for alt Stenbrolægningsarbeide, at Stenene sættes saaledes, at Fugerne den ene Vei er gjennemløbende, medens de den anden Vei vexler, saa de danner godt Forband med hinanden, hvorhos Fugerne gjøres saa smaa som muligt. Skal man brolægge et indvendigt Rum, saa kan de gjennemgaaende Fuger- enten være parallele med Rummets Yægge eller gaa i diagonal Retning. I Gaderne løber de derimod lodrette paa Gadens Længderetning (se Fig. 930). Afstanden mellem dem bør helst ikke overskride 14 cm. (Stenenes største Bredde), forat Hestebenene kan faa for nødent Fæste. Anvender man uregelmæssige, übearbeidede Stene, saa maa man opgive Tanken om at danne Forband, idet man kun har at passe paa at sætte Stenene saa tæt sammen som muligt efter Formen. Herved fremkommer den saakaldte MosaiMrolægning, hvoraf man ser Exempler fra de udgravede Gader i Pompeji. Ved Anvendelse af forskjellig farvede Sten sorter kan man danne ganske smukke Gaardspladse paa denne Maade. For at faa Brolægningen fast, maa den altid, naar Sandfundament anvendes, stampes med en Stød jomfru. Man sætter Stenene 4—6 cm. høiere end det vordende Planum og driver dem ved Stød af Jom fruen lidt efter lidt ned til den bestemte Dybde. Man gaar over den hele Brolægning flere Gange med Jomfruen, idet hver enkelt Sten stødes saa ledes, at den ikke med engang synker ned i Niveau med den fuldt færdige Overflade. Denne Stampning bør udføres under Regnveir eller under Paasprøitning af Vand, hvorhos der ud bredes en Del Sand ovenpaa, der trænger ned i Fugerne og fylder disse. Ved første Omgang med Jomfruen undlader man dog at have Sand paa for at faa Fugerne saa smaa som muligt. Naar man sætter Brolægningsstenene paa Sand, saa vil det neppe føre til noget heldigt Resultat at fylde Fugerne

med Cementmørtel, fordi denne ved Rystelserne løses fra Stenene, idet Underlaget ikke er fast nok. Dette har ialfald vist sig i Paris. En anden Sag er det derimod, naar man an vender Betonfundament; thi der fremkommer ikke saadanne Rystelser, at Mørtelen kan løsne. I Kristiania har man i de sidste 12 Aar paa alle Holdepladse for Vognmænd brugt at fylde Fugerne med en Blanding af kogende Harpix og Stenkulstjære.323) Denne Blanding bruges ogsaa overalt i Graderne i Berlin, hvor man anvender et 20 cm. tykt valset Grusfundament under Brostenene. Ved den i Fig. 945 fremstillede Betonfunda menteringsmethode maa man iagttage at stampe Betonmassen lagvis, at give Overfladen den Af runding, som Graden skal have i Tverprofilet, samt at lade Laget staa en Tid til Tørring og Haardning, førend Brolægningen begynder. Hvis man sammensætter Betonen af 1 Del Cement, 6 Dele Sand og 8 Dele Puksten, saa bør det færdige Fundament staa i mindst 10 Dage, førend man gaar videre, og i denne Tid maa det flittig oversprøites med Vand. Indeholder Betonen mindre Sand og Puksten, saa kan man allerede efter den halve Tids Forløb fortsætte Arbeidet. Stampningen foregaar bedst med ca. 8 kg. tunge Stamper af Smedejern, dannede som flade Skuffer af 6 å 7 mm. tykke Jernplader med Bredde og Længde = ca. 31 cm. Disse forsynes med et 1,3 å 1,4 m. langt Træskaft, der danner en Vinkel af ca. 33 ° med Skuffen. Ovenpaa den haarde Betonoverflade udbredes som Underlag for Brolægningsstenene et ca. IV2 cm. tykt Lag Sand, der bør sigtes gjennem et Sold. Brostenene sættes saaledes, at Fugerne faar den foran forklarede Retning, hvorefter de kan fyldes enten med Cementmørtel eller med en Blan ding af kogende Harpix og Stenkulstjære. I Liverpool bruger man at fylde dem først med renvasket Singels og derefter med en Blanding af smeltet Beg, Kultjære og Kreosot, hvorefter man strør Singels over hele Kjørebanen. Ved Trafiken vil da denne Singels lidt efter lidt trykkes ned i Fugerne. Hensigten med Tilsætningen af Kreosotolie er den at £aa Massen elastisk og blod, ikke sprød. For enhver Stenbrolægning under aaben Himmel gjælder som en almindelig Regel, at den ikke maa være horizontal, men have Heidning til en eller flere Sider for at bortlede Sne- og Regnvand. Faldet er afhængigt af Overfladens større eller mindre Jevnhed. I Almindelighed behøver det ikke at være større end 1 paa 100. Graderne faar et bueformet Tverprofil med Pil høide = 7*o å 1/so af Bredden. Til begge Sider anlægges Rendestene til videre Bortledning af Våndet. Ved Glaardspladse maa ogsaa Rendestene an lægges i dette Øiemed. Har man ikke hugne Stenrender til saadan Be nyttelse, saa maa Rendestenen dannes ved Sten sætning med alraindelige Brolægningsstene. De gives da et Fald af mindst 1 paa 100. Deres Tverprofil kan være enten halvcirkel formet eller triangulært. Sidstnævnte er det bedste, da det leder Våndet hurtigere væk. Stenenes Hoveder maa være glatte. Nedenstaaende Tabel giver en Oversigt over Brolægnings stenenes Størrelse og Fundamentets Beskaffenhed m. m. i enkelte større Byer: Fundamentets Be skaffenhed og Tykkelse. Stenenes Størrelse i cm. Stenartens Be skaffenked. Fugernes Udfylduing medByens Navn. Bredde. Længdo. Iloide. 24 24 Granit Beton (15—24 cm.) . Cementmørtel.London 8 Paris <) Porfyr og Sand / sten . . . . 10 JO 1U 13 20 20 Sand (20 cm.) . Beton (16 cm.) Sand. Liverpool 8 13-18 16—18 Syenit Singels samt Kultjære, Beg og Kreosot. Sand.Bryssel Berlin . 10 16 1G Porfyr Granit do. Sand (20 cm.) Grus (20 cm.)B—l4 B—l4 13-18 12—24 12—17 Harpix og Stenkulstjære. Hamburg . 20 Singels og Sand (30 cm. + 20 cm.) Sand. Sand.Antwerpen Amsterdam Kjøbenhavn Kristiania 15—17 15-17 14 do do. do. Beton (20 cm.) Cementmørtel. do.Beton (12-16 cm.) . Sand (20-30 cm.) . 12—14 12—14 16—24 16-24 18 16-18 Grønsten Sand. Den største Ulempe ved Stenbrolægningen er, stene, saaledes som foran omtalt under Træbro at Kjørselen paa den frembringer en svær Larm, lægningen. og at den er generende og anstrængende for He-324 111. EstrUigiilve. a. Stampede Lergulve (Ler-Estrik). Saadanne Gulve kan blive meget faste og gode samt billige, naar man har let Adgang til Ler; men de har den Ulempe, at de ikke taaler Fugtig hed, og at de ikke lader sig reparere, naar de faar Huller eller Fordybninger, paa anden Maade, end at hele Gulvet opbrydes og erstattes med et nyt. Leren maa hverken være for fed eller for mager. Er den for fed, saa tilsættes Sand eller Stenkulsaske, og er den for mager, saa indblandes den med Oxeblod. Gulvet kan dannes paa to Maader, nemlig enten ved den saakaldte tørre Stampning eller ved den vande. Bruger man førstnævnte Methode, saa udbreder man over den udplanerede og faststampede Under grund et Lag Lerklumper med almindelig Jord fugtighed og træder disse først ud med Fødderne, hvorefter de stampes fast, saa at Lerlaget faar en Tykkelse af 7—9 cm. Naar Leren er for fed, saa strør man paa Sand eller Aske, førend Stampningen begynder. Denne udføres bedst ved Hjælp af et Stykke haardt, fast Træ, der er formet som en Halvcylinder og forsynet med et Skaft eller Haand tag (Fig. 94G). Halvcylinderens Længde bør være 36

cm. og dens Diameter 20—25 cm. Naar Lerlaget er stampet saa fast, at det ikke længere viser F> Indtryk efter Slagene og ikke har Ridser eller Revner, paaføres et nyt Lag Ler af samme Tykkelse, der behandles paa lignende Maade, saa Gulvet altsaa faar en samlet Tykkelse af 14—18 cm. Forlanges der stor Styrke af dette, fortsætter man endnu med et tredie og undertiden ogsaa med et fjerde Lag. Sidstnævnte er Tilfældet, naar Tærskelaaver skal forsynes med Lergulve, noget som hyppig bruges i Udlandet; thi man forlanger isaafald en samlet Gulvtykkelse af 28—30 cm. Tykkelsen er altsaa afhængig af det Øiemed, hvori Gulvet skal bruges. Til almindelige Gulve vil to Lag (14—18 cm.) være tilstrækkeligt. Til Lergulve paa Bygningers Mørklofte, hvor de undertiden anvendes for Ild sikkerhedens Skyld, kan man nøie sig med ét Lag (7—9 cm.) Den vigtigste Betingelse for, at Gulvet skal blive fast og varigt, er, at Stampningen udfores med Omhyggeliglied. Naar man har stampet saa længe, at der ikke længere viser sig Indtryk efter Slagene, og Over fladen er glat og horizontal, hvorom man over beviser sig ved hyppig Brug af Retholt og Vater pas, saa lader man Gulvet blive staaende i Ro 1 Døgn. Der vil da i Regelen fremkomme smaa Ridser, der tillukkes ved fornyet Stampning, hvorefter man atter venter i 24 Timer og stamper paanyt, hvis der fremdeles viser sig Ridser eller Revner. Paa denne Maade fortsættes Bearbeidelsen, ind til der ikke længere opstaar Ridser i Gulvet. Naar det er blevet nogenlunde tørt, overstryges det med Oxeblod eller Tjære, hvori drysses Hammer skjæl eller Stenkulsaske, og Stampningen fortsættes derefter endnu en Times Tid daglig i Løbet af nogle Dage. Enkelte Steder bruger man at overstryge Gul vet med en ikke for tynd Kalkmelk istedetfor med Oxeblod eller Tjære. Der paastaaes, at Lergulve vinder betydelig i Styrke, hvis man mellem hvert Lag drysser endel nylig brændt, sigtet Gibs, en Methode, der skal være forsøgt med Held i Sverige. Skal Gulvlægningen foregaa ved vaad Stamp ning, saa udbredes først over Undergrunden et ca. 20 cm. tykt Lag Smaasten, der udj evnes og fast stampes, hvorefter man paafører et 12 cm. tykt Lag tør, fed Lere i ganske smaa Stykker. Dette Lag stampes fast, idet man under Stamp ningen af og til helder over Gulvet fin Lere, der er udrørt i Vand. Den tynde Lervelling bidrager i Forening med Stampningen til at gjenfylde alle Revner. Bearbeidelsen vedvarer paa denne Maade, ind til Gulvet bliver aldeles fast, jevnt og uden Ridser eller Revner. Naar det er blevet nogenlunde tørt, overstryges det ved Hjælp af en Murpensel med en Blanding af 1 Del Oxeblod, 2 Dele Vand og 2 Dele Ler eller ogsaa, efter en anden Opskrift, med en Blanding af Oxeblod, Hammerskjæl og Hesteurin. Naar denne Overstrygning er tør, gjentages den endnu en eller flere Gange, indtil ingen Ridser viser sig i Gulvet. Skal Trægulve forsynes med Ler-Estrik, saa bør man først ovenpaa disse anbringe et Lag Hakkelse eller tørt Løv for at forebygge, atLerens Fugtighed angriber Træet. For at paaskynde Lerens Udtørring bliver den ogsaa ofte blandet med Hakkelse.325 b. Cementbeton-Gulve (Oement-Estrik). Beton-Gulve har i den nyere Tid faaet stor Anvendelse, da de er meget stærke og absolut vandtætte. De egner sig specielt paa Steder, hvor enten Undergrunden er fugtig, eller hvor Gulvet hyppig skal vaskes etc. De bør dog ikke bruges paa Steder, hvor Gul vet er udsat for Stød eller stærke Slag, og heller ikke foran Ildsteder, hvorfra Gløder kan komme til at falde ned ; thi i saadanne Tilfælde er Betonen let udsat for Ødelæggelse, idet det øvre dækkende Lag Cementpuds springer af og er meget vanskeligt at faa repareret. Gulvlægningen udføres paa den Maade, at Undergrunden planeres og stampes saa godt sam men, at den senere paalagte Beton ikke maa kunne nedstampes deri. Er Grunden af saa løs Beskafienhed, at dette ikke lader sig udføre, og især, hvis Gulvet skal udsættes for betydeligere Paakj ending, maa der over Undergrunden udbredes et Lag Stenskjærver, som nedstampes, indtil den fornødne Fasthed er opnaaet. Dette jevnes endelig, hvis saa ansees nødvendigt, med et Lag ren, skarp Sand, som ligeledes godt til stampes. Man stamper ca. 1 m. brede Strimler ad Gangen fra den ene Væg til den anden. Man bør ikke lade Strimlerne støde sammen i vertikale Fuger, Fig. 947. men skraat, saa at næste Strimmel kommer lidt ovenpaa den allerede færdige og stampes fast med denne, inden Massen endnu er fuldstændig stivnet. Dette er nærmere vist i Fig. 948, hvor a betegner Sandfundamentet og b Betonlaget. Fig. 948. Ovenpaa det saaledes tildannede Underlag anbringes et 772 cm. tykt Lag Beton, der dog efter Omstæn dighederne maa tages tykkere. Dette stampes paa samme Maade omhyggelig med en Jomfru eller et Stempel, dannet som vist i Fig. 947. Arbeidet bør ved hurtig bindende Cement fort sætte uden Afbrydelse, indtil hele Gulvfladen er bedækket med Beton og stampet. Det er af Vigtighed, at Stampningen udføres med Omhu, indtil hele Massen er fuldstændig sammenpresset og Overfladen jevn. Betonen sammensættes i Regelen af 1 Del Cement, 3 Dele ren, skarp Sand og 6 Dele Puksten. Forholdet mellem disse Bestanddele kan ogsaa være som 1:4:8 eller som 1: 5 : 10 ; men Betonen bliver da af

mindre Styrke, saaledes som tidligere paavist Side 67. Man blander først godt sammen Cement og Sand i tør Tilstand, indtil Massen bliver ensfarvet, og tilsætter derpaa lidt Vand, saa Blandingen bli ver saavidt fugtig, at den lader sig delvis klemme sammen i Haanden til en Klump, omtrent som halv kram Sne. Pukstenen udbredes paa en Bordplan i et 8 å 10 cm. tykt Lag og fugtes lidt med Vand, hvorpaa man kaster ovennævnte Blanding af Cement og Sand paa og skuffer den hele Masse omkring med en Spade saa længe, indtil alle Stene er omgivne af Cementblandingen. Man maa selvfølgelig ikke tilberede for store Kvantiteter ad Gangen, forat ikke Massen skal stivne, inden den spredes ud over Gulvet og stampes. Arbeidsstyrken fordeles helst saaledes, at nogle tilbereder Betonen, medens andre holder paa med Gulvet. Inden det stampede Betonlag er hærdnet, an bringer man ovenpaa samme et IV2—2 cm. tykt Lag Cementpuds, dannet af 1 Del Cement og I—31—3 Dele grov, ren, skarp Sand. Blandingsforholdet beror paa den Grad af Skarphed, som Sanden besidder, saaledes at jo renere og finere Sand, desto mere Cement. Man bør ikke anvende flydende Cementmørtel, saaledes som man i Regelen hidtil har pleiet at gjøre, men benytte den af Kristiania Cementstøberi indførte Methode med halvtør Mørtel, der stampes fast og jevnt over Gulvet. Dette er foran nærmere forklaret under Cementtrapper Side 299, hvor der tillige er redegjort for de Fordele, som den nye Methode frembyder fremfor den ældre. For at faa Gulvet ganske glat og jevnt kan man imidlertid tilslut anvende stærk, flydende Cementmørtel og benytte en Riveplade af Staal eller Jern, forsynet med et Haandtag. Man kan ogsaa i dette Øiemed anvende en Plade af Glas eller af Skifer, Marmor eller fin Sandsten. Rivepladen bevæges frem og tilbage, idet man fører paa lidt ren Cement, opløst i Vand; men326 < Bearbeidelsen maa ikke vare for længe; thi da svækkes Pudsen. Man kan ogsaa drysse lidt tør Cement paa Gulvet under Rivningen. Enkelte Steder bruger man ogsaa at fugte Cementgulvet med sur Melk og rive det glat med en Zinkplade. Efterat Gulvet er færdig pudset, maa det flere Gange om Dagen oversprøites med Vand i mindst 8 Dage. Det bør ikke tages i Brug, før det er 14 Dage å 3 Uger gammelt. c. Asfalt-Gulve (Asfalt-Estrik). Asfalt-Gulve egner sig fortræffelig paa Steder, hvor der er megen Fugtighed, hvad enten denne skriver sig fra Grunden eller fra Overvand ved hyppig Rengjøring etc. De anvendes saaledes i Kjældere, Kjøkkener, Badeværelser, Fjøse etc. samt udvendig til Gaards pladse, Portindkjørsler, Fortouge og Veidække. Til Overdækning af Hvælv er ogsaa Asfalten fortrinlig for at gjøre disse vandtætte. Er et Asfalt-Gulv anbragt i en Kjælder for at hindre Fugtigheden i at stige op fra Grunden, saa sættes Asfaltlaget i Forbindelse med Grundmurens Isolationsskikt. Man har to Slags Asfalt, nemlig den naturlige og den kunstige eller tyske. Sidstnævnte bør ikke benyttes, da den ikke er i Besiddelse af den fornødne Holdbarhed og Tæthed, idet den bliver sprød og skjør, medens den natur lige Asfalt altid bevarer sine udmærkede Egen skaber. Gulvlægningen udføres paa en noget forskjellig Maade, eftersom man skal danne en Kjørebane eller et almindeligt Gulv. Vi skal først behandle sidstnævnte Tilfælde. Som Underlag for Asfalten anvendes enten et .10—15 cm. tykt Lag Beton eller et dobbelt Mur stensgulv, dannet af to paa hinanden liggende Flad skikter. Af disse to Fundamenteringsmaader er übe tinget førstnævnte at foretrække. Bruges Murstensgulv, saa lader man Fugerne i øverste Skikt helst være aabne, forat Asfalten kan fylde samme og derved binde fastere til Gulvet. Er Underlaget dannet af Beton, saa maa denne være aldeles fast og tør, førend Asfalten paa stryges, hvorfor man maa vente hermed i mindst 4—5 Dage eller om nraligt endnu længere. Det er nemlig en overmaade vigtig Betingelse ved Asfalt-Gulve, at Underlaget for Asfalten er tørt; thi ellers vil den tilstedeværende Fugtighed, naar den kogende varme Asfalt paaføres, forvandle sig til Damp, der fremkalder Blærer og Ridser i Asfaltdækket, hvorved dette bliver af liden Hold barhed. Asfalteringen kan derfor, naar den foregaar under aaben Himmel, kun udføres i tørtVeir. Det maa heller ikke være koldt, naar dette Arbeide finder Sted. Temperaturen bør ikke være under -f 5° R. Der er saaledes flere Vanskeligheder forbundne med Lægning af Asfalt-Gulve end med Cement- Gulve; thi sidstnævnte kan foregaa under al Slags Veir, idet her Tilstedeværelse af Fugtighed netop er fordelagtig. Asfalten smeltes i særligt dertil indrettede Kjedler af Jernblik eller Støbejern. Disse Kjedler placeres saa tæt ved Arbeids stedet som muligt, forat Massen ikke skal afkjøles, idet den bæres hen til Gulvet. Kjedelen maa være saaledes indrettet, at ikke Flammen slaar op i samme, og at Røgen føres bort gjennem et Rør. Man bruger derfor bærbare Kjedler af stærkt Jernblik, hvis Rist ligger 10 cm. over Jorden og 26 cm. under Kjedelens Band. Laaget kan hensigtsmæssig forsynes med en opstaaende Kant, hvorved man har bekvem Anled ning til at tørre og opvarme Sand. Smeltning af Asfalt i en almindelig aaben Gryde, placeret over nogle Stene, bør aldrig til lades, da Massen let kan komme i Brand. Asfalten slaaes itu i

nævestore Klumper, der kastes op i Kjedelen. Der tilsættes 5—6 Procent Goudron, hvorved forstaaes et Kunstprodukt, dannet af Jordolie og Trinidad-Asfalt. Goiidronen (Jord beget) slaaes ligeledes i smaa Stykker, før den kastes op i Kjedelen. Asfalten og Goudronen smelter nu sammen og koges saa længe, indtil gulgrønne Dampe begynder at stige op. Herved fjernes den tilstedeværende skadelige Mineralolie. Derefter blandes den kogende Masse med grov kornet, skarp og aldeles jordfri Sand, der kastes op i smaa Kvantiteter ad Gangen og røres om, ind til Massen bliver tyk og grødagtig. Den hele Sandtilsætning udgjør ca. 60 Procent, regnet i Vægt. Massen er nu færdig til at bruges og bæres i smaa Jernspand hen til Gulvet, hvorover den I begge Tilfælde maa man paa sædvanlig Maade under Betonen eller Murstensgulvet anbringe et 10—15 cm. stampet Sandlag eller i Mangel lieraf et Fundament af stampet Smaasten af mindst 8 cm. Tykkelse.327 hurtigst muligt udjevnes og glattes, inden den faar Tid til at blive kold og stiv. Asfaltlagets Tykkelse er ved almindelige Gulve og Fortouge i Regelen 2 cm. Man inddeler Gulvfladen i ca. 1 m. brede Felt ved Hjælp af Jernlinealer, der har samme Tykkelse som den, Laget skal have, altsaa i dette Tilfælde 2 cm. Massen udjevnes i Rummet mellem Jernlinea lerne ved Hjælp af en stærk, glatpoleret Murske, saa Overfladen bliver jevn, og Laget faar oven nævnte Tykkelse. Medens den endnu er varm, drysses paa fin, ren, varm Sand, der gnides ind i Overfladen ved omhyggelig Bearbeidelse med en glat Sandsten. Ved sidstnævnte Operation faar Asfalten et behageligere Udseende, idet den sorte Farve for svinder, og Laget ser ud som Sten. Ved Anvendelse af forskjellig farvede Sand sorter faar ogsaa Asfalten en hertil svarende Farve paa den indgnedne Overflade. Naar et Felt er færdigt, flytter man Jern linealen og begynder paa Nabofeltet paa samme Maade. Man behøver nu kun 1 Lineal, idet næste Felt stoder ind til Kanten af det færdige. Fugen mellem disse to tættes omhyggelig, saa at Massen bliver sammenhængende og ingen Fuge synlig. Det er af Vigtighed, at saa sker, forat ikke Vand skal faa Anledning til at trænge ned paa Underlaget i Sammenstødet mellem de forskjellige Felt; thi Gulvet vil derved hurtig ødelægges, idet nemlig Våndet fryser mellem Underlaget og As falten, hvorved sidstnævnte hæves tilveirs, faar Revner og Buler. Naar Fortouge dannes af Asfalt, saa lægges Feltene lodrette paa dettes Længdeaxe. Mod Rendestenene anbringes en Kant af hugne Stene, de saakaldte Kantstene eller Bordurstene, der danner Sidebegrænsning for Underlaget og As falten, og hvis Overflade ligger nøiagtig i Niveau med Asfaltdækket med en Heidning af 1 paa 24 mod Rendestenen. Disse Kantstene er i Kristiania miudst 23 cm. høie og 30 cm. brede samt mindst 75 cm. lange, idet de hugges, saa Stødfugerne passer nøie sammen. Fugen mellem Asfalten og Kantstenene tættes omhyggelig, saa Våndet kan løbe over og ned i Rendestenen. Kantstenene hviler hos os ovenpaa et Sand fundament og hæver sig mindst 16 cm. over Rende stenens Bund. De synlige Flader finhugges. Fortougets Overflade bør have en Heidning af 1 paa 40 mod Rendestenen for Vandafløbets Skyld. I enkelte Byer anvendes en stærkere Heidning; men det maa ansees som ufornødent, naar Hensyn tages til Asfaltens Jevnhed og Glathed, der be virker, at Våndet med Lethed løber af. Asfaltlagets Tykkelse er ved Fortouge 1,5 — 2 cm. Sidstnævnte Maal er det almindeligste. Som Fundament bør man helst anvende et 10 cm. tykt Betonlag, saaledes som foran beskrevet. I enkelte Byer nøier man sig med 8 cm. Beton. Man har ogsaa tidligere benyttet som Fundament for Asfalten paa Fortouge følgende to Slags: 1. Haardbrændte Mursten, murede i Kalkbrug og anbragte enten som to Fladskikter eller et Kulleskikt. 2. Almindelig Stenbrolægning, hvis Overflade jevnes ud med et Lag Cementmørtel af ca. 2 cm. Tykkelse. Sidstnævnte Methode har været anvendt i Kristiania, men er forbudt siden 1880. Førstnævnte har man ikke brngt hos os. Man har imidlertid. paa de fleste Steder ogsaa i Udlandet ophørt at bruge saadant Underlag under Asfalten, idet man nutildags overalt anser Betonfundamentet som det bedste. Naar Asfalt skal benyttes som Kjørebane i Grader, saa foregaar Asfalteringen paa en anden Maade end foran beskrevet, idet man nemlig ikke anvender smeltet eller støbt Asfalt (asplialte coulé), saaledes som ved Gulve, Fortouge etc, men stam pet, presset eller komprimeret Asfalt (asphalte comprimé). Man foretog første Gang med Held Asfaltering af Gadernes Kjørebaner i Paris 1854 efter flere forudgaaende mislykkede Forsøg. I London er Methoden anvendt siden 1869. Fremgangsmaaden med Asfaltering af Kjøre baner efter den nye Methode med komprimeret Asfalt er i Korthed følgende: Først anordnes et Fundament af Beton, dannet saaledes som tidligere beskrevet. Betonlagets Tykkelse varierer fra 1C —23 cm. Det almindeligste er 20 cm. Overfladen afrundes, saa Gaden faar det sæd vanlige bueformede Tversnit med en Pilhøide = Vioo—V*so af Bredden. Enkelte Steder er Oprundingen noget stærkere. Saaledes anvendes f. Ex. i Paris Forholdet 1/m. Det kan imidlertid neppe ansees som heldigt at have saa stærkt

Sidefald ved en saa glat Overflade som Asfalten; thi Hestene har derved let for at glide. For Vandafløbets Skyld er Pilhøiden Vi°o— Viso tilstrækkelig, da Våndet let løber af den glatte Flade, som ingen Fuger har. Betonfundamentet maa staa i saa lang Tid, at det bliver fast og tørt, inden Asfalten an bringes ovenpaa samme. Naar Veiret er godt, saa regner man, at 4—5 Dage kan være tilstrækkeligt;328 men det er heldigere at vente i 8 Dage, hvis man kan. Asfalten anbringes paa Betonlaget i opliedet, pulverformig Tilstand. Den opvarmes til en Tempe ratur af 120—130° C, idet den først pulveriseres og bringes ind i en Cylinder, der kan dreies rundt om en horizontal Axe under Opvarmning nedenfra. Den varme, pulveriserede Asfalt kjøres i store Vogne hen til den Gade, som skal asfalteres, og udbredes over denne i et Lag, der er 2/s tykkere, end det i færdig komprimeret Stand skal være. Da man i Almindelighed forlanger en Tykkelse af 4—6 cm. (hyppigst 4 cm.) af det færdige Asfalt lag i Kjørebanen, saa bliver altsaa den varme, pulveriserede Asfalt at udbrede iet 572 —BaA8aA cm. (hyppigst sx/25x/2 cm.) tykt Lag. Aarsagen til, at man i Regelen holder sig til den mindste af de her angivne Tykkelser, er den, at det er vanskeligt at faa Laget godt komprimeret, naar det bliver for tykt. Man udbreder den opvarmede Asfalt kun over mindre Stykker ad Gangen og udfører Kompri meringen ved Hjælp af Støbejernsstempler. Disse maa ikke benyttes i kold Tilstand; thi isaafald vil Asfalten klæbe sig fast til dem. De maa derfor opvarmes i en liden transportabel Ovn. Det gjælder for alle Redskaber, som benyttes ved Komprimeringen, at de maa være varme. Man pleiede tidligere at anvende Jernvalser til Asfaltens Komprimering; men disse har man i den senere Tid forladt, da Arbeidet udføres bedre ved Hjælp af Stampning. Saasnart denne Stampning er færdig, saa glattes Overfladen ved Hjælp af Glattejern, der er noget konvexe og opvarmede. Der maa øvede Folk til for at udføre dette Arbeide paa den rette Maade. Alle Gjenstande, der støder an imod Asfalt banen, saasom Kantstene, Yægge 0. s. v., bør over stryges med smeltet eller støbt Asfalt, fordi denne lettere binder sig til fremmede Legemer end den stampede eller komprimerede. Naar Overfladen er glat og jevn, saa er Gaden færdig til at tages i Brug, saasnart Asfalten er af kjølet til samme Temperatur som den ydre Luft, hvilket vil ske efter faa Timers Forløb. Man breder imidlertid et tyndt Lag Grus over Asfalten, førend man slipper Trafiken paa. Det ansees som en stor Fordel ved Asfalterin gen, at den saa hurtig kan tages i Brug, efterat den er færdig. Dette er ikke Tilfældet med Træ brolægningen; thi den maa staa oversinglet i 14 Dage, førend Trafiken slippes paa, saaledes som vi foran har omtalt. Asfalten danner en meget jevn, tør, ren og be hagelig Kjørebane, der frembringer liden Larm og er meget yndet af Fodgjængere; men den har den Ulempe at være meget glat for Hestene, især under Taage og fin Regn. Denne store Glathed bevirker, at man ikke godt kan anvende Asfaltering paa stærkere Stig ninger end 1 paa 50. Dette sættes som Maximums stigning i Paris, medens man i London ikke benytter Asfalt i Grader med Stigning over 1 paa 60. Asfaltgaderne maa holdes omhyggelig rene og undertiden strøes med Sand for at formindske Glat heden og hindre Glidningen. I Portindhjørsler og Gaardspladse med stærk Trafik bør man foretage Asfaltering paa samme Maade som i Kjørebaner. Med Hensyn til Asfaltens Beskaffenhed saa skal til Slutning bemærkes, at man maa adskille mellem den rene Asfalt, som benævnes Jordveg eller Jødébeg, og den i Handelen hyppigst forekom mende Asfaltsten, der gaar under Navnet naturlig, raa eller ægte Asfalt. Man har derhos forskjellige Sorter Kunstprodukter, som vi her ikke skal op holde os videre ved. da kunstig Asfalt ikke bør anvendes ved de Arbeider, som vi foran har be skrevet. Jordbeget er et sort, glinsende, harpixagtigt Stof, som findes ved Bredderne af det døde Hav og paa Øen Trinidad. Det smelter ved ca. 120 ° C, antændes let og brænder med en stærkt sodende Lue. Den naturlige Asfalt er en jordbegholdig Kalk sten, bestaaende af 9272 Dele kulsur Kalk og 77^ Dele Bitumen (d. e. brændbare mineralske Stoffe). Denne Kalksten maa være blød og tæt med fine Korn og have en jevn brun Farve, idet Bitu menet maa være regelmæssigt indsprængt saaledes, at der ikke findes helt sorte eller helt hvide Partier. Som andre Kjendemærker paa den gode natur lige Asfalt har man, at den ved Opvarmning til 50 å 60 ° C. skal blive blød og revne, og at den skal blive pulverformig under Forknitring, naar den anbringes i Stykker paa en opliedet Jern plade. De mest bekj endte Steder, hvor man finder den naturlige Asfalt, er Val de Travers i Kanton Neuf chatel i Schweiz, Limmer og Yelber i Hannover, Seyssel i Departementet Aix ved Rhonen, Vorwohll i Braunschweig, Ragusa paa Sicilien, i Lothringen, ved det kaspiske Hav, i Dalmatien, i Albanien, Galicien, Spanien 0. s. v.329 Man anser Asfalten fra Seyssel og Val de Travers som den bedste. Den findes paa ovennævnte Brudsteder i regel mæssige Lag paa 4—7 m. Mægtighed. De Blokke, som udbrydes fra Minerne, pul veriseres til Asfaltmel, i hvilken Form

Asfalten anvendes som «asphalte compriwié» til Kjørebaner, saaledes som foran beskrevet. Den smeltede Asfalt eller «asplialte coulé» under kastes en særegen Behandling, førend den sendes i Handelen, idet man nemlig blander Asfaltmelet med Bitnmen i store bevægelige cylindriske Kjedler. Blandingsforholdet er omtrent 8 kg. Bitumen til 100 kg. pulveriseret Asfalt. Man smelter først Bitumenet i ovennævnte Kjedler og kaster derpaa Asfaltmelet deri, hvorpaa Blandingen støbes i Blokke til de saakaldte Asfalt brød. Støbningen foregaar i runde Former, der har en Diameter = 0,35 m. og en Høide = 0,12 m. De i Handelen forekommende Asfaltbrød faar altsaa den her angivne Form og Størrelse. Man forstod at anvende Asfalt i Bygningskunsten allerede i Oldtiden ; thi dette Material var benyttet som Mørtel raellem Stenene i den svære, tolv geografiske Mile lange Mur, der omsluttede Babylon. Ligeledes var den Tunnel,, som Dronning Semiramis byggede af brændte Teglstene under Floden Euphrat, over trukken med Asfalt paa begge Sider. Man fandt dengang Asfalt ved de rige Naftakilder i Nær heden af Issfloden, 8 Dagsreiser fra Babylon. d. Gibs-Estrik-Gulve. Gibs-Estrik-Gulve taaler ikke Fugtighed og maa derfor kun anvendes paa Steder, hvor der er tørt. Gulvet maa have et fast Underlag, der enten kan dannes af Beton paa almindelig Maade eller beståa af Trægulv, Hvælv etc. Ovenpaa Underlaget maa man altid anbringe et 2—3 cm. tykt Sandlag, forat Gibsgulvet frit kan udvide sig og trække sig sammen. Den Gibs, man bruger, er noget stærkere brændt og grovere malet end almindelig Gibs og benævnes Gulvgibs. Gibslagets Tykkelse gjøres 3— 4 cm. Gibsen opløses i Vand. Der tilsættes aldrig Sand i Op løsningen. Man har en vandtæt Kasse, hvortil gjerne en almindelig Kalkkasse kan benyttes. I denne slaaes 2å 3 Bøtter Vand, og Gibsen strøes med begge Hænder jevnt ud over Vandets Overflade, indtil denne overalt er bedækket med Gibs, hvor efter man rører om, saa alt opløser sig. Inden den flydende Gibsopløsning heldes ud over Gulvet, maa ovennævnte tynde Sandlag være vel udjevnet og fugtet, saa det ikke skylles bort under Gibsens Overheldniug. Endvidere maa man inddele Gulvet i 0,«—l,o m. brede Strimler eller Felt ved Hjælp af høvlede Lægter, der har samme Tykkelse som den, Gibslaget skal have, altsaa 3—4 cm. Disse Lægter er 6—7 cm. brede, undtagen de, der lægges ligc an til Væggen, og hvis Bredde høist er 3 cm. Koldorup: Ilusbygningskunst. Lægterne bør mindst være 3. m. lange eller endnu bedre saa lange, at de naar tvers over hele Gulvet fra den ene Væg til den anden. De høvles saaledes, at de bliver sma- lere paa Undersiden end Oversiden, hvorved de let slipper Gibsen, naar de skal tages op (Fig. 949). Naar Gulvlægningen skal begynde, saa Fig. 949. danner man af omhandlede Lægter først et Felt langs den ene Væg siden af Lægterne, udjevnes #^^^^^^^^ Overfladen, saa Laget faar ~ _ den bestemte Tykkelse. Efter ca. 7« Times Forløb tages Lægterne omkring Felt No. I bort, idet Lægterne a flyttes 0,6— 1,0 m. til Siden, hvorved dannes Felt No. 11. Ved a kommer nu ikke længere nogen Lægte, idet næste Gibslag, der heldes ud over Felt II paa samme Maade, som ovenfor beskrevet, slutter sig umiddelbart sammen med Kanten af Gibslaget i Iste Felt. Paa denne Maade fortsættes Felt for Felt, idet stadig de samme Lægter flyttes og benyttes, indtil hele Gulvfladen er belagt med Gibs. Man lader den nu staa urørt i ca. 24 Timer, indtil Gibsen er stivnet saa meget, at man kan lægge nogle Brætter ud over Gulvet til at gaa paa, hvorefter den videre Bearbeidelse be gynder. Det gjælder ikke at forsømme det rette Tidspunkt til Paabegyndelse heraf, hvad enten det er Dag eller Nat. Naar Gibsen ikke længere hefter sig til det Træstykke, hvormed Fladen skal bankes, saa er det den rette Tid. Ei den bleven saa haard, at den vanskelig giver efter for Finger tryk, saa er det næsten allerede for sent. Ved Anvendelsen af ovennævnte smalere Lægter langs Væggene, hvilke Lægter, som sagt, tages bort efter 1/a Times Forløb, har man faaet et 3 cm. bredt Spillerum inellem Gibs gulvet og Væggene. Dette er nødvendigt at have, fordi Gibsen har den Egen skab at udvide sig under Udtørringen og Hærdningen. Fandtes intet saadant Spillerum, saa vilde Følgen deraf blive, at Gibsen hævede sig op i Midten, hvorved Gulvet fik en bølgeformig Overflade og liden Holdbarhed, idet der dannede sig Blærer og Hulrum. Naar den videre Bearbeidelse efter ca. 24 Timers Forløb skal tåge sin Begyndelse, saa anvender man hertil et Banke træ af Form som antydet i Fig. 951 og dannet af Bøgetræ eller en anden haard Træsort. 30 on , Fig. 951. «Man kan ogsaa bruge et Banketræ af den foran i Fig. 946 antydede .Form. (Fig. 950). Over dette Felt yg%%gg%^^ No. I heldes nu Gibsen med % ; : Forsigtighed, saa at den w ; breder sig jevnt ud over \\ \\ Fladen nden at blande sig p / a F bHI W med Sandlaget eller bringe : • ; dette i Uorden. Ved en :\ ',', Retholt, der føres langs Over- : : siden af Lægterne, udjevnes S^^ttå^tmk^^m330 Endvidere maa man have en Glatteske afStaal (Fig. 952). Denne ligner en almindelig Murske, kun med den Forskjel, at Bladet er noget bredere. Liggende paa Knæ med en Pude under Knæerne begynder nu Arbeideren at

banke Gibs-Fig. 952. gulvet med Fladsiden af Banketræet Man maa slåa med Forsigtighed og ikke for haardt, ialfald i Begyndelsen. Bankningen fortsættes uafbrudt, indtil alle Ujevnheder og smaa Sprækker er forsvundne, samt indtil at der begynder at trænge Vand frem paa Overfladen. Dette kakler man i Bygningssproget, at «Gibsen begynder at svede». Man maa aldrig slåa friskt Vand ud over Gulvet, men kun anvende Gibsens eget Svedevand. Man lader nu Gulvet staa urørt i 5 —6 Timer og begynder atter at banke det. Derefter tages Glatteskeen i Brug. Ved denne gnider man Overfladen,' indtil den bliver aldeles glat og jevn uden Fremstaaenheder eller Fordybninger. Denne Gnidning fort sættes med korte Mellemrum flere Gange. Naar Gulvet er færdigt, saa skal det ligne en eneste glat, sammenhængende Marmorplade uden Fuger. Man maa nu sørge for, at den paafølgende Udtørring ikke foregaar for hurtigt; thi Gibsen taber derved i Styrke. Den bør ikke udsættes for direkte Paavirkning af Sol straalerne eller af varm Trækluft, hvorfor det er hensigts mæssigt at dække det færdige Gulv med Sække, Stråa, Bar naale eller et 9 cm. tykt Sandlag. Et saadant Lag vil ogsaa tjene til Beskyttelse for Gibsen, naar Snedkere eller Malere skal arbeide i Rummet, efterat Gulvet er lagt. Ovennævnte Forsigtigheds- Foranstaltning med et Spille rum mellem Væggene og Gibsdækket maa ogsaa iagttages, saafremt der findes fritstaaende Søiler eller Pillarer i ved kommende Lokale, idet man rundt Foden af disse lægger Lægter, førend Gibsen heldes ud over Gulvet, hvilke Lægter atter fjernes efter V* Times Forløb, ligedan som Vægge- Lægterne. De saaledes fremkomne Spillerum maa ikke tættes førend efter 4 å 6 Ugers ForJøb, da man antager, at enhver Be vægelse af Gibsdækket er ophørt. Tætningen udføres ved, at man støber .Spillerummene fulde med 1 Del Gibs og 1 Del Sand. Et Gibsgulv, dannet paa ovennævnte Maade, faar en skidden hvid, svagt rødlig Farve. Man kan imidlertid faa hvilken Farvenuance, man ønsker paa Gulvet, ved at blande Gibsen med Farvestoffe; dog maa hertil kun benyttes Jordfarver og ikke Saftfarver, fordi sidst nævnte fortæres af Gibsen. Vil man have Gulvet sort eller graat, saa kan man til sætte Frankfurter Mineralsort; for gule Farver: Auripigment eller brændt Oker; for røde Farver: Engelsk Rødt eller Caput mortuum; for brune Farver: Umbia eller en Blanding af Sort og Caput mortuum; for blaa Farver: kunstig Ultramarin eller Indigo og for grønne Farver: grøn Jord. Gibsgulve kan ogsaa oliemales eller bones. Deres Holdbarhed forøges i høi Grad, naar de overstryges tre Gange med varm Linolie, idet man lader hvert Strøg tørre, førend et nyt paaføres. Saadan Oliemaling eller Overstrygning med varm Linolie bør dog ikke foretages førend 4 å 6 Uger, efterat Gulvet er færdigt, hvorhos det, forinden Malingen paastryges, bør høvles glat med en almindelig Snedkerhøvl. Skal Gulvet bones, saa paaføres Vox, og Behandlingen foregaar ligedan som tidligere beskrevet under Boning af Trægulve. Man kan fremstille Gibsgulve i mange forskjellige Farver og Mønstre ; men man maa da ved Hjælp af høvlede Lægter af Gibslagets Tykkelse danne smaa afgrændsede Felt eller Figurer, hvori den farvede Gibsmasse heldes over Gulvet. Lægterne tages bort efter Va Times Forløb, og næste Figur af en anden Farve dannes. Paa denne Maade kan frem komme pragtfulde Gibs-Estrik-Gulve. Et saadant Gulv vil i Regelen efter 3—5 Dages Forløb være saa fast, at det kan betrædes. e. Kalkmørtel-Estrik-Gulve (Terrazzo"). Det er en meget gammel Opfindelse at danne Gulve af Kalkmørtel-Estrik. Saaledes benyttede Grækerne sig meget heraf for sine Spisesale og Vintervære!ser. Vitruv giver i sin Bygningskunst en nøie Beskrivelse heraf. Ronddet har senere oversat denne i sit Værk. Nutildags bruges saadanne Gulve især i Italien, specielt i Venedig, saavel i Beboelsesværelser som i Forstuer, paa Altaner etc. Der gives flere forskjellige Maader, hvorpaa saadanne Gulve kan dannes. Vi skal her imidlertid kun omtale to af de mest be kjendte, nemlig den Venetianslce Estrilc eller den saakaldte « Terrazzo*, "og den allernyeste Methode, ogsaa kaklet «Tcrrazzo». 1. Den Venetianslce «Terrazzo» fremstilles paa følgende Maade : Hvis man som Underlag har Trægulv, saa anbringes Bjælkerne meget tæt sammen, idet den indbyrdes Afstand mellem dem kun er lig deres Bredde. Paa disse spigres et Bordgulv og ovenpaa dette atter et Bordgulv paatvers af førstnævnte. Derefter tåger man Stenstykker af en Valnøds Størrelse. Hertil bruges ituslaaede Murstene eller Tagstene, gammel Estrik eller Kridtstykker. Disse blandes med Kalk iet saadant Forhold, at der til 2 Dele Stenstykker sættes 1 Del Kalk. Denne Masse bredes ud over Gulvet i et mindst 9 cm. tykt Lag, der jevnes ud ved en Jernrive. Massen presses sammen, først ved Slag med etßanketræ og derefter med et Jern i Form af en stor, smal Murske af 6 kg. Vægt. Med dette Jern holder man paa at slåa GulVet paakryds og paatvers i 3 å 4 Dage, alt efter Aarstiden, indtil Lagets Tykkelse er formindsket med V»- Inden det er ganske tørt, paaføres et nyt Lag Kalk og smaa Tagstenstykker, blandede i samme Forhold som ovenfor anført. Tykkelsen af dette Lag gjøres lig 6 cm., og

Sten stykkerne er mindre, idet de sigtes gjennem en Harpe med 2 cm. store Aabninger. Massen jevnes ud med en Jernrive og staar i Ro 11/al l/a Dag om Sommeren og 21/;* Dag om Vinteren, hvoretter man begynder at banke den paakryds og paatvers med ovennævnte Jern, indtil den bliver saa haard og fast, at den ikke giver Indtryk for Fødderne. Derefter paaføres det tredie og sidste Lag af I—2 cm. Tykkelse, der bestaar af en Mørtel, sammensat af lige store Mængder Kalk og Marmorstøv.331 Dette Mørtellag jevnes ud over Gulvet, hvorefter man strax, inden Mørtelen stivner, strør over hele Laget smaa Marmorstykker af forskjellig Farve og Størrelse. Først anbringes de største Marmorstykker, derefter de middels store og øverst de mindste. Disse Stenstykker presses ned i Mørtelen først ved Slag med et Banketræ og derefter ved Hjælp af en Valse af Marmor eller Jern. Man begynder saa atter at banke Gulvfladen paakryds og paatvers med ovennævnte Jern og fortsætter hermed Morgen og Aften i flere Dage, indtil Massen er aldeles haard. Gulvfladen bliver nu slebet ved Hjælp af en Slibesten og Vand, saa at alle de Ujevnheder, som er fremkomne under Slagene med Jernet, er forsvundne, hvorefter man polerer Gulvet, naar det er ganske tørt, med Sandsten og siden med Pimpsten. Hvis der findes smaa Eidser i Gulvfladen, saa fyldes disse igjen med Mørtel af Kalk og Marmorstøv, hvorefter vedkommende Steder slibes og poleres. Tilslut vaskes Gulvet af med en vaad Klud og bliver, efterat det er tørt, indgnedet med Linolie. Saadan Indgnidning gjentages en Gang hvert Aar, hvorved Gulvet altid holder sig glinsende. Paa denne Maade faar man meget smukke Gulve, der kan gjøres endnu pragtfuldere, naar Marmorstykkerne ordnes i regelmæssige Figurer, hvorved man faar et Slags Mosaikgulv. 2. De i' den nyere Tid under Navnet «Terrazzo* dannede Gulve fremstilles paa følgende Maade: Først anbringes et Betonlag af 4—6 cm. Tykkelse. Naar dette er hærdnet, overstryges det med et 1 cm. tykt Mørtellag, sammensat af 1 Del Kalk og 3 Dele Teglstensmel. I denne Mørtel anbringes forskjellige farvede Marmor stykker af saadan Størrelse, at de rager ca. 2 mm. over Mørtellaget, efterat de er fast nedtrykkede i samme. Disse Stene ordnes i symmetriske Figurer, og mellem samme drysses endnu mindre Marmorstykker. Derefter paaføres en tynd Mørtel af ren Cement og Vand, der slibes med en blød Sandsten. Naar det hele er tørt og haardt, poleres Gulvfladen med en haard Sandsten, hvorefter den olies, idet Olien gnides ind med en Uldklud. f. Tjærebeton-Gulve. I Kjøbenhavn og flere Steder paa Sjælland an vender man meget til Gaardsrum, Kjældergulve, Fortouge, Gangstier, Spadsergange etc. den saa kaldte Tjærebeton, hvormed man er vel tilfreds, ikke alene paa Grund af Prisbilligheden og Varig heden, men ogsaa fordi saadanne Gulve ser smukke ud (meget lig Asfaltgulve, ialfald naar de er ny lagte,) og har en jevn Overflade, naar Arbeidet ud føres paa den Maade, som har vist sig at være den bedste og mest praktiske, og som nedenfor nærmere skal beskrives. Man begyndte med Anvendelsen af Tjærebeton i Kjøbenhavn 1877 og har senere stadig mere og mere benyttet den, især som Fortougsbelægning, men derimod ikke til Kjørebaner. Den anbringes ovenpaa et 16 cm. tykt Under lag eller Fundament af Puksten eller Grus, der valses, saa det bliver fast. Paa dette Fundament udbredes først et ca. 4 cm. tykt Lag Tjærebeton, bestaaende af 13 mm. store Pukstene, der paa Forliaand er behandlet med Kultjære paa den Maade, som nedenfor skal for klares. Dette Lag stampes omhyggeligt med Støbejerns stødere og valses. Derpaa anbringes et ca. lYs cm. tykt Lag Tjærebeton af 6V2 mm. store Pukstene, blandet med Tjære, og som ligeledes stampes og valses. Ovenpaa dette kommer et tyndt Lag Grus eller Sand, blandet med Tjære, og som har til Hensigt ved Stampning og Valsning at udfylde alle smaa Huller. Derpaa udbredes over Overnaden et fint Lag almindelig ren Sand eller Grus, og som altsaa ikke er blandet med Tjære, hvorefter Trafiken slippes paa. Efterat Fortouget en 14 Dages Tid har været udsat for Færdselen, oversmøres det med varm Tjære og overstrøes med ca. V/2 mm. store Puk stene. Man anvender altsaa ifølge ovenstaaende Be skrivelse 3 Størrelser af Pukstene, nemlig 13 mm., 6V2 mm. og V/2 mm. Disse Størrelser faar man ved Pukstenens Sigtning gjennem en heldende roterende Sigtetrommel. Forinden denne Sortering foregaar, bliver Puk stenene imidlertid fuldstændig tørrede derved, at de udbredes i et 7 å 8 cm. tykt Lag ovenpaa en hertil særskilt konstrueret Ovn. Stenenes Blanding med Kultjære sker paa den Maade, at hver Størrelse af Puksten for sig (de 13 mm. og 6V2 mm.) udbredes over et Bordgulv, hvorpaa man helder over varm Kultjære og bear beider Massen med Skuffer saa længe, indtil alle Stene er fuldstændig oversmurte med Tjære. Den saaledes præparerede Puksten trilles væk og lægges op i store Oplagshauge for derfra at transporteres til de Steder, hvor Tjærebetonen skal benyttes. Kjøbenhavns Brolægnings- og Veivæsen har en egen Materialtomt, hvor Tjærebetonens Fabrikation paa ovennævnte Maade foregaar; men der er ogsaa anlagt en privat Fabrik i Nærheden af Roskilde,

hvorfra Tjærebeton forsendes saavel til Kjøbenhavn som til andre danske Byer. Pukstenen og Kultjæren blandes sammen i føl gende Forhold; Tjærebetonen bestaar af en Blanding af Kul- tjære og Puksten af forskjellige Størrelser.332 til 13 mm. Puksten 1 Maal Tjære til 20 MaalPuksten Til den tjærede Sand, som anbringes ovenpaa det fine Pakstenslag, anvendes 1 Maal Tjære til 14 Maal Sand. Førend Tjærebetonen anbringes paa Fortouget, bliver dette paa begge Sider begrændset af en Rad haardbrændte tjærede Murstene, satte paa Høikant. 5. Vægge. De indvendige Væggeflader kan hehandles paa mange forskjellige Maader. Vi har allerede i det foregaaende under 2det Afsnit omtalt, hvorledes man paneler Trævægge. Skal Murvægge paneles, saa bør de først rappes og stenskures med Kalkmørtel, hvorhos der maa indmures Træklodser til Fæste for enkelte Bord eller Planker, der tjener som Spigerslag for Pane lingen. Saadanne Spigerslag maa anbringes nede ved Grillvet og under Loftet samt forøvrigt i en ind byrdes Afstand af ikke over 1,2 m. Istedetfor at indmure Træklodse kan man ogsaa ved Murvægge, der har en Tykkelse af lxfa Sten eller mere, indlægge Murlægter af almindelige Dimensioner (6,3 X 8,2 cm.), og da som oftest 4 i Høiden i sædvanlige Beboelsesrum. Dette kan man ogsaa gjøre ved 1 Stens Mure, saafremt de kun skal paneles paa en Side ; men hvis de skal erholde Panel paa begge Sider, saa bør man indmure Vinkeljern og anbringe 2 cm. X 4 cm Lægter mellem Vinklerne og Muren, saaledes som fremstillet i Fig. 953. Til disse Lægter kan da Fig. 953. Panelet spigres. Jernene bør kultjæres, førend de indmures. Afstanden mellem dem bør ikke være over 0,7 m. Spigerslagene ligger liorizontalt, medens Pane lingsbordene sættes vertikalt; men det er selvfølge lig intet til Hinder for at bruge den modsatte Fremgangsmaade, altsaa lade Spigerslagene staa vertikalt og Panelingsbordene ligge liorizontalt. Sidstnævnte Methode maa anvendes, hvisMellem rummet mellem Murvæggen og Trævæggen, der kan være fra 2 —5 cm., skal fyldes med Infusoriejord. Denne har i den senere Tid faaet stor An vendelse i Udlandet, da den gjør Væggene tørre og lune samt beskytter Panelingen mod Angreb af Sop. Hos os er Infusoriejord endnu ikke anvendt i Husbygningskunsten, sandsynligvis fordi dens for trinlige Egenskaber er for lidet bekjendte her i Landet. Vi skal her benytte Anledningen til med nogle Ord at forklare, hvad Infusoriejord er: Den er dannet af mikroskopiske Skaller og Dele af In fusorier og bestaar for det meste af ren Kiselsyre. Disse smaa Dyr lever i ferskt Vand og udgjør mange forskjellige Arter. Man kan danne sig en Forestilling om deres uhyre Mængde ved at høre Eesultaterne af Dr. Runges IJndersøgelser, ifølge hvilke der i en Kubiktomme Infusoriejord flndes 47 Millioner Skaller af Smaadyr. Ifølge andre Beretninger skal 1 Gran indeholde 187 Millioner. I ren Tilstand er Infusoriejorden kridhvid af Farve og er at føle paa omtrent som Stivelse. Den er meget voluminøs og derfor af liden specifisk Vægt, er uforbrændelig, usmelte lig og angribes ikke af Syrer eller Alkalier ved almindelig Temperatur. Den er en overmaade slet Varmeleder og har en over ordentlig Evne til at absorbere Gasarter og Vand. Den kan optage i sig og fastholde 4 til 6 Gange saa meget Vand som sin egen Vægt. Ved den tredobbelte Vægtmængde Vand føles den ikke synderlig fugtig. Om Sommeren tørrer den og har herefter paanyt samme Evne, som før til at optage Vand. Infusoriejorden har hidtil faaet Anvendelse i mange for skjellige Øiemed. Saaledes benyttes den f. Ex. til Eengjøring af Flasker, Skaaler og andre Slags Gjenstande paa Grand af dens Absorbsionsevne ligeoverfor Væsker, Ammoniak, Salpeter syre, Alkohol og dens Modstandsevne mod Syrer og Alkalier. Hidrører Forurensningen fra Harpix eller Fedtarter, saa fugtes de først med Æther, Benzol etc, før Infusoriejorden anvendes. Ryster man Infusoriejord sammen med en Opløsning af Anilinfarver, fortynder med Vand og filtrerer gjennem Papir, saa holdes alle Farvestoffe tilbage, og der kommer kun klart Vand gjennem Papiret. Som slet Varmeleder anvendes Infusoriejorden ved Be skyttelse af Dampapparater, ved Isolering af Iskasser, Is kjældere 0. s. v. Endvidere benyttes den til Fremstilling af Vandglas og ved Ultramarin-Fabrikation istedetfor Kvartssand, Dens Anvendelse i Dynamit-Tilvirkningcn er bekjendt. Som Fyldmaterial i Hulrummet mellem en fugtig Murvæg og en indvendig Beklædning er Infusoriejorden aldeles fortrinlig. Den trækker til sig al Fugtighed fra Murvæggen og gjør Værelset varmt og tørt. Den bundne Fugtighed afgiver den om Sommeren 67a » do. 1 — do. -10 — do. 332 til 13 mm. Puksten 1 Maal Tjære til 20 MaalPuksten Til den tjærede Sand, som anbringes ovenpaa det fine Pakstenslag, anvendes 1 Maal Tjære til 14 Maal Sand. Førend Tjærebetonen anbringes paa Fortouget, bliver dette paa begge Sider begrændset af en Rad haardbrændte tjærede Murstene, satte paa Høikant. 5. Vægge. De indvendige Væggeflader kan hehandles paa mange forskjellige Maader. Vi har allerede i det foregaaende under 2det Afsnit omtalt, hvorledes man paneler Trævægge. Skal Murvægge paneles, saa bør de først rappes og stenskures med Kalkmørtel, hvorhos der maa

indmures Træklodser til Fæste for enkelte Bord eller Planker, der tjener som Spigerslag for Pane lingen. Saadanne Spigerslag maa anbringes nede ved Grillvet og under Loftet samt forøvrigt i en ind byrdes Afstand af ikke over 1,2 m. Istedetfor at indmure Træklodse kan man ogsaa ved Murvægge, der har en Tykkelse af lxfa Sten eller mere, indlægge Murlægter af almindelige Dimensioner (6,3 X 8,2 cm.), og da som oftest 4 i Høiden i sædvanlige Beboelsesrum. Dette kan man ogsaa gjøre ved 1 Stens Mure, saafremt de kun skal paneles paa en Side ; men hvis de skal erholde Panel paa begge Sider, saa bør man indmure Vinkeljern og anbringe 2 cm. X 4 cm Lægter mellem Vinklerne og Muren, saaledes som fremstillet i Fig. 953. Til disse Lægter kan da Fig. 953. Panelet spigres. Jernene bør kultjæres, førend de indmures. Afstanden mellem dem bør ikke være over 0,7 m. Spigerslagene ligger liorizontalt, medens Pane lingsbordene sættes vertikalt; men det er selvfølge lig intet til Hinder for at bruge den modsatte Fremgangsmaade, altsaa lade Spigerslagene staa vertikalt og Panelingsbordene ligge liorizontalt. Sidstnævnte Methode maa anvendes, hvisMellem rummet mellem Murvæggen og Trævæggen, der kan være fra 2 —5 cm., skal fyldes med Infusoriejord. Denne har i den senere Tid faaet stor An vendelse i Udlandet, da den gjør Væggene tørre og lune samt beskytter Panelingen mod Angreb af Sop. Hos os er Infusoriejord endnu ikke anvendt i Husbygningskunsten, sandsynligvis fordi dens for trinlige Egenskaber er for lidet bekjendte her i Landet. Vi skal her benytte Anledningen til med nogle Ord at forklare, hvad Infusoriejord er: Den er dannet af mikroskopiske Skaller og Dele af In fusorier og bestaar for det meste af ren Kiselsyre. Disse smaa Dyr lever i ferskt Vand og udgjør mange forskjellige Arter. Man kan danne sig en Forestilling om deres uhyre Mængde ved at høre Eesultaterne af Dr. Runges IJndersøgelser, ifølge hvilke der i en Kubiktomme Infusoriejord flndes 47 Millioner Skaller af Smaadyr. Ifølge andre Beretninger skal 1 Gran indeholde 187 Millioner. I ren Tilstand er Infusoriejorden kridhvid af Farve og er at føle paa omtrent som Stivelse. Den er meget voluminøs og derfor af liden specifisk Vægt, er uforbrændelig, usmelte lig og angribes ikke af Syrer eller Alkalier ved almindelig Temperatur. Den er en overmaade slet Varmeleder og har en over ordentlig Evne til at absorbere Gasarter og Vand. Den kan optage i sig og fastholde 4 til 6 Gange saa meget Vand som sin egen Vægt. Ved den tredobbelte Vægtmængde Vand føles den ikke synderlig fugtig. Om Sommeren tørrer den og har herefter paanyt samme Evne, som før til at optage Vand. Infusoriejorden har hidtil faaet Anvendelse i mange for skjellige Øiemed. Saaledes benyttes den f. Ex. til Eengjøring af Flasker, Skaaler og andre Slags Gjenstande paa Grand af dens Absorbsionsevne ligeoverfor Væsker, Ammoniak, Salpeter syre, Alkohol og dens Modstandsevne mod Syrer og Alkalier. Hidrører Forurensningen fra Harpix eller Fedtarter, saa fugtes de først med Æther, Benzol etc, før Infusoriejorden anvendes. Ryster man Infusoriejord sammen med en Opløsning af Anilinfarver, fortynder med Vand og filtrerer gjennem Papir, saa holdes alle Farvestoffe tilbage, og der kommer kun klart Vand gjennem Papiret. Som slet Varmeleder anvendes Infusoriejorden ved Be skyttelse af Dampapparater, ved Isolering af Iskasser, Is kjældere 0. s. v. Endvidere benyttes den til Fremstilling af Vandglas og ved Ultramarin-Fabrikation istedetfor Kvartssand, Dens Anvendelse i Dynamit-Tilvirkningcn er bekjendt. Som Fyldmaterial i Hulrummet mellem en fugtig Murvæg og en indvendig Beklædning er Infusoriejorden aldeles fortrinlig. Den trækker til sig al Fugtighed fra Murvæggen og gjør Værelset varmt og tørt. Den bundne Fugtighed afgiver den om Sommeren 67a » do. 1 — do. -10 — do.333 Af Panelinger har man forskjellige Slags, hvoraf vi her skal nævne følgende: lidt efter lidt til Luften og er derefter istand til paanyt ora Vinteren at optage i sig Vand. . Er Hulrummet mellem Muren og den indven dige Klædning 2 cm. bredt, saa medgaar alt efter Murens større eller mindre Jevnhed 6 til I1fa kg. Infusoriejord pr. m.2 Murflade. a. Bupanel (Fig. 955). Bordene pløies sammen med Not og Fjær, men er forøvrigt uden Profiler. Da nu 1 kg. kan absorbere mindst 3 kg. Vand, saa kan følgelig Infusoriej orden trække mindst 18 kg. Vand ud af Murvæggen pr. m.2, og mere Vand findes vel neppe i nogen Væg, selv den aller fugtigste. Hi Fig. 955. Ligger Panelingen horizontalt, saa bør Noten vende ned og Fjæren op, forat der ikke skal samle sig Fugtighed i Noten. Virksomheden er ikke blot kortvarig, men per manent, fordi Infusoriej orden, som sagt, i den varme Sommertid afgiver Våndet til den ydre atmosfæri ske Luft. Rupaneling anvendes mest, naar Væggen skal betrækkes med Lærred, Pap eller Tapeter. b. Stafpand (Fig. 956).At den ogsaa egner sig fortrinlig som Fyld mellem Gulvbjælker, vil enhver heraf let indse. Bordene har ved denne Slags Paneling for uden Not og Fjær tillige en Staf eller en andenHos os er det almindeligst, at Hulrummet mellem Murvæggen og Panelingen ikke er fyldt, men danner et stillestaaende Luftlag. wrnmm. Da dette E,um bliver

mørkt og fugtigt og faar en passende lun Temperatur samt ingen Luftvexling, saa er alle Betingelser tilstede for, at der kan ud vikle sig Sop og Raaddenhed, hvorfor Methoden er mindre anbefalelsesværdig, saavel i sanitær Hen seende som af Hensyn til Bygningsmaterialiernes fremtidige Varighed. Fig. 956. mere eller mindre rig Forsiring langs Kanterne paa den Side, som vender indad mod Værelset. Ulemperne ved denne Paneling er, at naar Bordene kryber, saa bliver Fugerne synlige, og det ser ikke pent ud.Man burde derfor indføre Anvendelsen af In fusoriejord for at undgaa disse Ulemper. c. Rustikpanel (Fig. 957). Som Tegningen viser, er Bordene her tyndereMan anser det som en Fordel at have Mur væggene indvendig panelede, dels fordi Værelserne derved bliver varmere, og dels fordi det da er let at faa Spiger eller Skruer ind i Væggen ved Op hængning af Malerier og forskjellige andre Gjen stande paa Væggene. r Fig. 957. i den ene Kant, idet der her er udhøvlet et Stykke ind til Fjæren.Murvægge, der kun er pudsede, er i saa Hen seende übehagelige. Dette Arrangement bevirker, at Fugerne ikke bliver synlige ved Bordenes Svinding under senere Udtørring. Man har Rustik saavel med som uden Staf. For at muliggjøre Ophængning af Malerier etc. paa saadanne upanelede Murvægge bør man 1 de forskjellige Værelser indmure i Væggen tæt under Loftet Jernkroge, hvori man lægger ca. 2 cm. tykke Stænger, hvori Malerier etc. kan hænges. Afstanden mellem Krogene bør ikke være over 1 m. d. Notpanel (Fig. 958). Bordene har Not i begge Kanter og sammen sættes saaledes, som Figuren viser. Over Vinduerne bør ligeledes anbringes solide Kroge i Muren for Ophængning af %. Gardiner. Fig. 958. w I Entreer, Klædeskamre oer andre 0 p§| Steder, hvor man skal anbringe Tøi- M$k a kroge af Jern, bør man ved upanelede w Murvægge indmure Vinkelj em (a), hvori Panelet kan enten dække hele Væggen eller kun naa et Stykke op paa samme. I sidstnævnte Tilfælde fremkommer det saa kaldte Brystpanel, der har en Høide over Gulvet af 0,8—1,5 m. anbringes et høvlet, malet 13 cm. Bret (b), i hvilket Krogene kan skrues ind Fig. 954. (Fig 954) Hensigten med dette er væsentlig den at be- ""334 t skytte Væggen mod Stød af Stole og lignende, hvorfor Høiden mindst maa være saa stor, at den rager op over Stolryggen. I Spisestuer og Barneværelser brnges mest Brystpanel, saafremt ikke hele Væggen er panelet. Det bestaar af en Sokkellist nedentil (a), en Dæklist oventil (b) og imellem disse en Pa neling af vertikale Bord (Fig. 959). For at danne en smuk Overgang mellem Gulv Fig. 959. og Væg samt for at forebygge Træk, dækkes altid Fugen mellem j Væggen og Gulvet ved et paa M høi Kant stillet profileret Bord, 1§ der kaldes en Fodlist (Fig. 960). «^ Den kan profileres paa mange Slags Vis med Rundstaf, Plat og Hulkil. Figuren er her kun en Antydning. Istedetfor Fodlist kan man ogsaa bruge et Fodpanel (Fig. 961). Dette bestaar af tre Dele, nemlig en Sokkellist nedentil, en Dæklist oven- til og imellem disse et eller to horizontale Bord. Fodpanelets samlede Høide kan være 20—30 Fig. 9GI. cm> Naar Murvægge skal pudses, saa kan dette ske enten ved Kalkpuds, Cementpuds eller en ny paten teret Vægpuds, der gaar i Handelen under Navnet Adamant, og som visselig i Fremtiden vil komme til at spille en stor Rolle i Husbygningskunsten paa Grund af de mange udmærkede Egenskaber, som den er i BesMdelse af. Kalkpudsen og Cementpudsen er endnu hos os de almindeligste af den Grund, at Adamantpudsen endnu er ukjendt af de fleste, medens den derimod i lidiandet i de sidste 3 a 4 Aar har faaet stor Anvendelse og anbefales der meget stærkt af Byg mestere, Arkitekter og Ingeniører. Cementpuds bruges indvendig i Regelen kun i I mere rigt udstyrede Huse dannes Panelingen af Fyldninger imellem RamstykkeriLighedmed, hvad foran er omtalt under Døre. Badeværelser, Vaskerier og andre Steder, hvor der er megen Fugtighed. Den kommer ogsaa til Anvendelse langs den nedre Del afVæggene (i Mandshøide) i Trappegange, Korridorer o. s. v., fordi den er stærkere og taaler bedre Stød end almindelig Kalkpuds. For Beboelsesværelser er ved upanelede Vægge KalJqmds endnu det sædvanlige hos os. Den paaføres i to eller tre Lag, idet man først med Murskeen kaster paa første Lag, der bestaar af almindelig Kalkmørtel, tilberedt med grovkornet, skarp, ren Sand. Efterat det første Lag er tørret, kastes paa det næste. Hertil bruges Kalkmørtel, hvortil er sat finere Sand, den saakaldte Pudsesand. Laget glattes ved et Rivebret af Træ med Haandtag. Herved fremkommer den saakaldte Grovpuds. Vil man have Pudsen finere, paakastes endnu et Lag, der først glattes med ovennævnte Rivebret og derefter med et Filtbret, d. e. et Rivebret af Træ, beklædt med Filt. Den allerfineste Puds faaes, naar Fladen glattes med et Rivebret af Jern eller Staal. Hertil er imidlertid at bemærke, at jo mere man gnider Pudsen med Rivebret, desto svagere bliver den. Grovpuds er derfor den stærkeste. Vægfladen pudses i Regelen i Lod paa den Maade, at man først gjør færdig enkelte lodrette Strimler af Pudsen, ca. 15 cm. brede og i ca. 1 m. indbyrdes Afstand fra hinanden. Samtlige Strimler maa springe lige langt

frem og være nøiagtig vertikale, hvorom man overbeviser sig ved Lodning. Feltene mellem Strimlerne bliver derefter pudsede. Ved at lade Retholten hvile med Enderne paa to Strimler og føre den nedad, kan man overbevise sig om, at Pudsen bliver plan og lige langt frem springende overalt. Adamantpudsen anbringes paa Væggen i to Lag. Det første Lag eller Grovpudsen paaføres som almindelig Kalkpuds og gives en Tykkelse af ca. 173 cm. Naar dette Lag er tørret, hvilket er Tilfældet allerede næste Dag, kommer Finpudsen, der smøres paa to Gange meget tyndt med Pudsebrettet. Der efter skures med Staalbret (Staalmurske), idet man anvender meget lidet Adamant hver Gang og holder ved, indtil man faar en god, fast Flade. Denne kan være 3 cm. tyk Fig 960 og 10 cm. hei. Den samlede Tykkelse af denne Puds beløber sig til ca. IV2 cm. Det er ikke fordelagtigt at gjøre den tykkere.335 Ved sidste Gangs Skuring bruges saa lidet Vand som muligt. Hvis man blander Farver i Finpudsen, saa faar man strax en smuk Farvetone paa Væggen. Mørtelens Tilberedning foregaar simpelthen derved, at man blander Adamant med Vand. Man slaar sammen en eller flere vandtætte, grunde Kasser (Kalkbænke), der hver kan rurarae 2 Sække Adamant. Man blander i Begyndelsen tyndt og fylder dernæst paa mere tørt Adamant, indtil Massen faar en passende Tykkelse. Man maa ikke blande op mere ad Gangen, end der kan bruges paa P/2 Time; thi Massen bliver meget hurtigt haard. Fordelene ved Adamantpudsen er mange og betydelige. Specielt skal fremhæves, at den kan bruges lige godt indvendig som udvendig, da den er vand tæt, frostfri og ildfast. Den hverken sprækker eller falder af, selv om man driver Spiger ind i Pudsen. Man kan nemlig slåa ind Spiger og tåge dem ud igjen uden at skade Pudsen. De holder, som om de var spigrede i Træ. Pudsen kan anbringes paa fugtige Ys&gge og under ugunstige Veirforholde uden at tåge Skade. Man sparer en betydelig Tid ved Byggearbeidet; thi Pudsen er allerede Dagen efter, at man er fær dig medPudsearbeidet, saa tør og fast, at man kan oliemale den eller tapetsere direkte paa den, uden at hverken Malingen eller Tapeterne derved lider nogen Skade. Den pudsede Flade bliver meget fin og smuk. Adamantpudsen koster fra Begyndelsen übe tydeligt mere end Kalkpuds; men den falder med Tiden billigere paa Grund af sine udmærkede Egenskaber. Pudsen fæster til Murværket lige saa godt som nogen første Klasses Cementpuds. Dens Evne til at beskytte mod Fugtighed, Frost og stærk Hede, dens Haardhed (den bliver haard som Marmor), Seighed, Finkornethed og fine, glatte Overflade samt den overordentlige Hurtighed, hvormed den binder og bliver fast og tør, saa den strax kan males eller tapetseres, gjør den overlegen over al anden Murpuds. Den kan anvendes lige saa godt til Loftpuds som til Væggepuds. Fabrikanterne af denne nye Patentpuds er Adamant-Selskabet i Birmingham («The Adamant Company, limited, Birmingham»). Enerepræsentant for Skandinavien er C. Krebs i Kristiania. Som en særegen Behandlingsmaade af Vægge skal vi til Slutning nævne en, der er indført af JRusch ved Pless i Schlesien. Denne Methode bestaar i, at der paa begge Sider af Træstænderne i Bindingsværksvægge spigres Matter, dannede af Lægter, Rør og Jerntraad, hvilke Matter pudses med almindelig Kalkmørtel paa Ind siden og med Cementkalkmørtel paa Udsiden. Da denne Methode imidlertid ingen Anvendelse har hos os, skal vi ikke gaa nærmere ind i De taljerne. Efterat Væggefladen er færdig panelet og pud set, og Pudsen er bleven tør, hvilket tåger for skjellig Tid ved de forskjellige Sorter Puds, tages den under Behandling af Maleren og Tapetsereren paa den Maade, som i det følgende nærmere skal beskrives under Maler- og Tapetserarbeidet. 6. Lofte. Loftsfladen kan enten indklædes saaledes, at Bjælkerne bliver usynlige, eller man lader disse være fremtrædende og udsmykker Feltene imellem dem paa forskjellige Maader. I førstnævnte Tilfælde kan forekomme følgende Behandlingsmaader, alt efter Værelsernes Bestem melse og det Udstyr, man ønsker at give disse: a. Under Bjælkerne spigres Rupanel (Fig. 955). Herpaa spændes Lærred eller Pap, der fæstes til Panelingen ved Hjælp af Lægter. Disse ordnes saaledes, at Loftsfladen inddeles i symme triske Figurer, hvorefter det hele overstryges med Oliemaling i forskjellige Farver og deko- reres. b. Loftsfladen forsynes med Stafpanel (Fig. 956) eller Rustikpanel (Fig. 957), der oliemales. c. Loftet pudses. I dette Tilfælde gaar man frem paa følgende Maade: Under Bjælkerne spigres med smaa Mellemrum ganske simple, uhøvlede Bord, der kløves, saa de faar en Bredde af høist 12 cm. Istedetfor Bord kan bruges Lægter. Det er af Vigtighed, at Bordene kløves, saa de bliver ganske smale; thi hvis man anvender brede Bord, saa vil den senere Kastning og Bevægelse ved disse bevirke, at der kommer Sprækker og Revner i Pudsen. Denne foreløbige Paneling af Bjælkelaget kaldes Forskalingen. Til denne fæstes Rør, der lægges tvers under Bordene i en indbyrdes Afstand fra hinanden af V2—3A cm. Finpudsens Tykkelse er kun ca. V/2 mm. 335 Ved sidste Gangs Skuring bruges saa lidet Vand som muligt. Hvis man blander Farver i Finpudsen, saa faar man strax

en smuk Farvetone paa Væggen. Mørtelens Tilberedning foregaar simpelthen derved, at man blander Adamant med Vand. Man slaar sammen en eller flere vandtætte, grunde Kasser (Kalkbænke), der hver kan rurarae 2 Sække Adamant. Man blander i Begyndelsen tyndt og fylder dernæst paa mere tørt Adamant, indtil Massen faar en passende Tykkelse. Man maa ikke blande op mere ad Gangen, end der kan bruges paa P/2 Time; thi Massen bliver meget hurtigt haard. Fordelene ved Adamantpudsen er mange og betydelige. Specielt skal fremhæves, at den kan bruges lige godt indvendig som udvendig, da den er vand tæt, frostfri og ildfast. Den hverken sprækker eller falder af, selv om man driver Spiger ind i Pudsen. Man kan nemlig slåa ind Spiger og tåge dem ud igjen uden at skade Pudsen. De holder, som om de var spigrede i Træ. Pudsen kan anbringes paa fugtige Ys&gge og under ugunstige Veirforholde uden at tåge Skade. Man sparer en betydelig Tid ved Byggearbeidet; thi Pudsen er allerede Dagen efter, at man er fær dig medPudsearbeidet, saa tør og fast, at man kan oliemale den eller tapetsere direkte paa den, uden at hverken Malingen eller Tapeterne derved lider nogen Skade. Den pudsede Flade bliver meget fin og smuk. Adamantpudsen koster fra Begyndelsen übe tydeligt mere end Kalkpuds; men den falder med Tiden billigere paa Grund af sine udmærkede Egenskaber. Pudsen fæster til Murværket lige saa godt som nogen første Klasses Cementpuds. Dens Evne til at beskytte mod Fugtighed, Frost og stærk Hede, dens Haardhed (den bliver haard som Marmor), Seighed, Finkornethed og fine, glatte Overflade samt den overordentlige Hurtighed, hvormed den binder og bliver fast og tør, saa den strax kan males eller tapetseres, gjør den overlegen over al anden Murpuds. Den kan anvendes lige saa godt til Loftpuds som til Væggepuds. Fabrikanterne af denne nye Patentpuds er Adamant-Selskabet i Birmingham («The Adamant Company, limited, Birmingham»). Enerepræsentant for Skandinavien er C. Krebs i Kristiania. Som en særegen Behandlingsmaade af Vægge skal vi til Slutning nævne en, der er indført af JRusch ved Pless i Schlesien. Denne Methode bestaar i, at der paa begge Sider af Træstænderne i Bindingsværksvægge spigres Matter, dannede af Lægter, Rør og Jerntraad, hvilke Matter pudses med almindelig Kalkmørtel paa Ind siden og med Cementkalkmørtel paa Udsiden. Da denne Methode imidlertid ingen Anvendelse har hos os, skal vi ikke gaa nærmere ind i De taljerne. Efterat Væggefladen er færdig panelet og pud set, og Pudsen er bleven tør, hvilket tåger for skjellig Tid ved de forskjellige Sorter Puds, tages den under Behandling af Maleren og Tapetsereren paa den Maade, som i det følgende nærmere skal beskrives under Maler- og Tapetserarbeidet. 6. Lofte. Loftsfladen kan enten indklædes saaledes, at Bjælkerne bliver usynlige, eller man lader disse være fremtrædende og udsmykker Feltene imellem dem paa forskjellige Maader. I førstnævnte Tilfælde kan forekomme følgende Behandlingsmaader, alt efter Værelsernes Bestem melse og det Udstyr, man ønsker at give disse: a. Under Bjælkerne spigres Rupanel (Fig. 955). Herpaa spændes Lærred eller Pap, der fæstes til Panelingen ved Hjælp af Lægter. Disse ordnes saaledes, at Loftsfladen inddeles i symme triske Figurer, hvorefter det hele overstryges med Oliemaling i forskjellige Farver og deko- reres. b. Loftsfladen forsynes med Stafpanel (Fig. 956) eller Rustikpanel (Fig. 957), der oliemales. c. Loftet pudses. I dette Tilfælde gaar man frem paa følgende Maade: Under Bjælkerne spigres med smaa Mellemrum ganske simple, uhøvlede Bord, der kløves, saa de faar en Bredde af høist 12 cm. Istedetfor Bord kan bruges Lægter. Det er af Vigtighed, at Bordene kløves, saa de bliver ganske smale; thi hvis man anvender brede Bord, saa vil den senere Kastning og Bevægelse ved disse bevirke, at der kommer Sprækker og Revner i Pudsen. Denne foreløbige Paneling af Bjælkelaget kaldes Forskalingen. Til denne fæstes Rør, der lægges tvers under Bordene i en indbyrdes Afstand fra hinanden af V2—3A cm. Finpudsens Tykkelse er kun ca. V/2 mm.336 Rørene fæstes til Forskalingen ved Hjælp af udglødet Jerntraad og sraaa Spiger, idet man an bringer Jerntraaden paatvers under Rørene i en indbyrdes Afstand fra hinanden af 15 cm. med lige stor Afstand mellem hver Spiger. For at faa dette Arbeide udført, fæstes først foreløbig to Jerntraade i 60 cm. Afstand fra hin anden, og imellem disse og Forskalingen stikkes Rørene ind og ordnes, hvorefter de øvrige Jern traade ndspændes og fastspigres. Efterat Forskalingen paa denne Maade er «røret», paaføres Pudsen, der bestaar af almindelig Kalkmørtel, der dog ofte iblandes lidt Gibs, forat den hurtigere skal tørre. Røringen tjener som Fæste for Pudsen; thi denne vil ikke forbinde sig direkte med Træet. I Mangel af Rør kan man bruge 12 mm. tykke og 24 mm. brede Lægter med trapezformigt Tversnit. Fig. 962. Disse spigres fast paatvers af Forskalingen i ca. 12 mm. indbyrdes Afstand fra hinanden (Fig. 962). Herved fremkommer trapezformige Mellem rum, hvori Pudsen faar Fæste. I Mangel af tynde Lægter af det her nævnte régelmæssige Tversnit nøier man sig ogsaa med tynde Træspilrer af mere uregelmæssig Form, men dog af

samme Tykkelse. Pudsen paaføres i to eller flere Lag eller Paa kastninger, ligedan som omtalt under Væggepuds. Første Paakastning udføres med Murskeen, saa ledes at Mørtelen trænger ind i Mellemrumtnet mellem Rørene eller Spilrerne og fæster sig. Naar denne er tørret, paakastes næste -Mørtel lag, der jevnes ud med Rivebret 0. s. v. Tilsætning af lidt Gibs i Kalkmørtelen er hen sigtsmæssig, ikke alene for den hurtige Tørrings Skyld, men ogsaa for at forebygge Revner og Sprækker; thi medens Kalken trækker sig sammen under Tørringen, saa udvider Gibsen sig, hvorfor Bevægelsen vil blive neutraliseret ved en passende Blanding af begge Dele. I den nyeste Tid har man indført adskillige Forbedringer med Hensyn til Fremgangsmaaden for Fremstillingen af pudsede Lofte eller Gibslofte, saa at Arbeidet baade kan gaa hurtigere og blive bedre. Blandt disse maa vi specielt fremhæve, at man istedetfor det sene og besværlige Arbeide med Høringen nu bruger at stramme under Bjælkerne et Traadnet (af Metaltraade), i hvis Masker Pudsen fæster sig, eller man anvender den saakaldte «Rørvæv». Denne er dannet af almindelige Murerrør, der sammenholdes med Jerntraad i 15 cm. indbyrdes Afstand. Man faar saadan Yæv i Handelen i Ruller paa 60 m. Længde og i Bredder paa IV2, 2 og 2V2 m. efter Ønske. Det gaar hurtigt for sig at fæste denne Rørvæv til Forskalingen. * Istedetfor Forskaling kan man ogsaa i dette Tilfælde spigre Lægter under Bjælkerne i 16, 24 til 32 cm. Afstand fra hinanden og fæste Rørvæven til disse; men man bruger da to Lag Rørvæv udenpaa hinanden, nemlig først en finere Væv nær mest Lægterne og derefter en grovere. Man kan ogsaa anvende de foran omtalte af Busch konstruerede Matter af Lægter, Rør og Jerntraad. Disse Matter fæstes direkte under Loftsbjælkerne ved Hjælp af 6 cm. lange og 3 mm. tykke Spiger samt V/2—2 mm. tyk Jerntraad, der vikles rundt Spigerhovederne, førend Spigerne slaaes fuldstændig ind. Pudsen anbringes direkte paa Matterne og fæster sig godt til disse. Paa Steder, hvor Luften er fugtig, eller hvor der findes megen Vanddamp, saasom i Badeværelser, Vaskerier etc , er det ikke hensigtsmæssigt at pudse Loftet med Kalkmørtel eller Gibs; men man maa da hertil anvende Cementmørtel, der kan modstaa Fugtigheden. Endnu bedre er det at pudse Loftet enten med Babitømasse eller med Adamantpuds, der begge nær mere er omtalte i det foregaaende. Ved Sammenstødet mellem Loft og Væg an vendes en Gesims for at dække Fugen og give Overgangen mellem de to Flader et smukkere Ud seende. Naar Væggene og Loftet er panelede, dannes denne Gresims af Træ, enten i Form af en høvlet og profileret Gesimslist eller sammensat af flere Dele. Ved Gibslofte anvendes Gesimser af Gibs, der leveres fuldt færdige i Handelen og fæstes til Mur væggen og indbyrdes til hinanden ved Gibs. Man kan ogsaa forfærdige Gesimser i Puds paa selve Stedet ved Hjælp af Skabloner. Ved store Gesimser anvendes i dette Tilfælde et Gesimsbret a (Fig. 963), der fæstes diagonalt i Hjørnet til Murvæggen og Forskalingen. Dette Bret røres sammen med Forskalingen, hvorefter337 Pudsen kastes paa og trækkes ved en Skablon. 7. Vand- og Kloakletlninger. Gesimsens almindelige Form er en stor Hulkil med en Vulst eller Staf som Afslutning ved Sam menstødet med Lofts- og Væggefladen. I. Tilførsel af rent Vand. A. Almindelige Bemærkninger. Vi har tidligere under Behandlingen af Spørgs maalet om Valg af Byggeplads (Side 9) omtalt, at man specielt maa have sin Opmærksomhed henvendt paa at kunne skaffe godt og sundt Drikkevand i tilstrækkelig Mængde, idet der ved samme Leilig hed nærmere er redegjort for de Fordringer, der maa stilles til Vandets Beskaffenhed og til det Kvantum Vand, som udfordres for at tilfredsstille det daglige Behov. Forøvrigt kan dens Størrelse og ProfileringFig. 963. variere meget, alt efter det arkitektoniske Udstyr, som forlanges. Naar Murvæggene paneles, og man skal have en Gesims af Puds eller Gibs, saa maa man iagt tage, at Panelingen ikke gaar helt op under Loftet, men afsluttes i saa lang Afstand fra samme, at der bliver fornøden Plads til Gesimsen; thi denne maa fæstes til Murvæggen og ikke til Panelingen. Hvad Vandmængden angaar, saa er som Mini mum forlangt 30—50 1. pr. Menneske og Dyr pr. Døgn. Dette gjælder det huslige Behov. Der bør være et lidet Spillerum paa ca. 2 cm. mellem Panelingens Overkant og Gesimsens Under kant, hvilket Spillerum senere kan dækkes ved en liden profileret Trælist. Med Hensyn til Vandforbruget i Byerne, saa varierer det i Europa i Regelen fra 100—140 1. pr. Individ. Sidstnævnte Tal angiver Forbruget i London. I Tysklands større Byer forbruges gjennemsnitlig 120 1. pr. Individ. Denne Forsigtighedsregel bør iagttages, forat ikke Gesimsen skal skades ved Bevægelser i Pa nelingen. I de amerikanske Byer stiger derimod Vand forbruget op til ca. 200 1. pr. Individ og i New- York, Chicago og Washington endog til ca. 450 1. I det gamle Rom angives Vandforbruget paa Keiser Nervas Tid (omtrent 100 Aar efter Kristus) at be løbe sig til ca. 1000 1. pr. Individ. Naar Loftsbjælkerne skal være synlige, saa maa de selvfølgelig være høvlede. I dette Tilfælde maa ogsaa

Stubbeloftsbordene og de Lægter, hvor paa disse hviler, være høvlede. Ved Blindbjælker, sammenslaaede af Bord, stillede lodret og imellem Loftsbjælkerne, kan man fremstille effektfulde Kasettelofte. Naar Vandforbruget i Byerne er saa meget høiere, end hvad der ovenfor er forlangt som nød vendigt til et Beboelseshus, saa er hertil at mærke, at det angivne Kvantum for Byernes Vedkommende indbefatter det hele Totalforbrug, der kan inddeles i følgende 3 Dele: Vi har tidligere omtalt, hvordan Loftet be handles, naar Etageadskillelsen bestaar af Jern bjælker og Beton, og skal derfor ikke her gaa nærmere ind paa denne Sag. Skal et pudset Loft males, saa gjælder her det samme som ved Væggepudsen, at man maa vente med Malingen, indtil Pudsen er ganske tør. 1. Til huslige Behov. 2. For industrielle Øiemed. 3. For offentlige og sanitære Formaal, saasom til Anvendes Adamantpuds, saa kan Malingen foregaa allerede den paafølgende Dag, saaledes som foran forklaret. Gadevanding, til Slukning af Ildebrande, til Vandspring m. m. Heraf udgjør førstnævnte omtrent 50 °/° af Totalforbruget, medens hver af de to andre kan anslaaes til 25 %. I Midten af Loftet anbringes ofte store Ro setter, der leveres i Handelen fuldt færdige, af Gibs, Cement eller Træmasse. Forholdet kan selvfølgelig variere noget i de forskjellige Byer. I Kristiania er saaledes f. Ex. Totalforbruget meget mindre end ovenfor angivet, fordi Akerselven leverer direkte Vand for industri elle Øiemed. Gjennem disse gaar da som oftest Metalkroge til Ophængning af Lysekroner eller Lamper. Disse Kroge maa føres tvers gjennem en Bjælke eller en solid Vexel mellem Bjælkerne med Skrue møttrik paa Bagsiden, saa man kan være sikker paa at erholde den fornødne Bæreevne. Daarligt fæstede Kroge har ofte medført Ulykker ved Ned styrtning af de deri hængende Lysekroner eller Lamper. I Udlandet bidrager Anvendelsen af Vand closetter (Spylclosetter) samt det store Vandspild meget til at forøge Vandforbruget, hvortil kommer, at de varmere Klimater stiller stærkere Fordringer til Vånding af Gader o. s. v. Kolderup : Husbygningskunst. 337 Pudsen kastes paa og trækkes ved en Skablon. 7. Vand- og Kloakletlninger. Gesimsens almindelige Form er en stor Hulkil med en Vulst eller Staf som Afslutning ved Sam menstødet med Lofts- og Væggefladen. I. Tilførsel af rent Vand. A. Almindelige Bemærkninger. Vi har tidligere under Behandlingen af Spørgs maalet om Valg af Byggeplads (Side 9) omtalt, at man specielt maa have sin Opmærksomhed henvendt paa at kunne skaffe godt og sundt Drikkevand i tilstrækkelig Mængde, idet der ved samme Leilig hed nærmere er redegjort for de Fordringer, der maa stilles til Vandets Beskaffenhed og til det Kvantum Vand, som udfordres for at tilfredsstille det daglige Behov. Forøvrigt kan dens Størrelse og ProfileringFig. 963. variere meget, alt efter det arkitektoniske Udstyr, som forlanges. Naar Murvæggene paneles, og man skal have en Gesims af Puds eller Gibs, saa maa man iagt tage, at Panelingen ikke gaar helt op under Loftet, men afsluttes i saa lang Afstand fra samme, at der bliver fornøden Plads til Gesimsen; thi denne maa fæstes til Murvæggen og ikke til Panelingen. Hvad Vandmængden angaar, saa er som Mini mum forlangt 30—50 1. pr. Menneske og Dyr pr. Døgn. Dette gjælder det huslige Behov. Der bør være et lidet Spillerum paa ca. 2 cm. mellem Panelingens Overkant og Gesimsens Under kant, hvilket Spillerum senere kan dækkes ved en liden profileret Trælist. Med Hensyn til Vandforbruget i Byerne, saa varierer det i Europa i Regelen fra 100—140 1. pr. Individ. Sidstnævnte Tal angiver Forbruget i London. I Tysklands større Byer forbruges gjennemsnitlig 120 1. pr. Individ. Denne Forsigtighedsregel bør iagttages, forat ikke Gesimsen skal skades ved Bevægelser i Pa nelingen. I de amerikanske Byer stiger derimod Vand forbruget op til ca. 200 1. pr. Individ og i New- York, Chicago og Washington endog til ca. 450 1. I det gamle Rom angives Vandforbruget paa Keiser Nervas Tid (omtrent 100 Aar efter Kristus) at be løbe sig til ca. 1000 1. pr. Individ. Naar Loftsbjælkerne skal være synlige, saa maa de selvfølgelig være høvlede. I dette Tilfælde maa ogsaa Stubbeloftsbordene og de Lægter, hvor paa disse hviler, være høvlede. Ved Blindbjælker, sammenslaaede af Bord, stillede lodret og imellem Loftsbjælkerne, kan man fremstille effektfulde Kasettelofte. Naar Vandforbruget i Byerne er saa meget høiere, end hvad der ovenfor er forlangt som nød vendigt til et Beboelseshus, saa er hertil at mærke, at det angivne Kvantum for Byernes Vedkommende indbefatter det hele Totalforbrug, der kan inddeles i følgende 3 Dele: Vi har tidligere omtalt, hvordan Loftet be handles, naar Etageadskillelsen bestaar af Jern bjælker og Beton, og skal derfor ikke her gaa nærmere ind paa denne Sag. Skal et pudset Loft males, saa gjælder her det samme som ved Væggepudsen, at man maa vente med Malingen, indtil Pudsen er ganske tør. 1. Til huslige Behov. 2. For industrielle Øiemed. 3. For offentlige og sanitære Formaal, saasom til Anvendes Adamantpuds, saa kan Malingen foregaa allerede den paafølgende Dag, saaledes som foran forklaret. Gadevanding, til Slukning af

Ildebrande, til Vandspring m. m. Heraf udgjør førstnævnte omtrent 50 °/° af Totalforbruget, medens hver af de to andre kan anslaaes til 25 %. I Midten af Loftet anbringes ofte store Ro setter, der leveres i Handelen fuldt færdige, af Gibs, Cement eller Træmasse. Forholdet kan selvfølgelig variere noget i de forskjellige Byer. I Kristiania er saaledes f. Ex. Totalforbruget meget mindre end ovenfor angivet, fordi Akerselven leverer direkte Vand for industri elle Øiemed. Gjennem disse gaar da som oftest Metalkroge til Ophængning af Lysekroner eller Lamper. Disse Kroge maa føres tvers gjennem en Bjælke eller en solid Vexel mellem Bjælkerne med Skrue møttrik paa Bagsiden, saa man kan være sikker paa at erholde den fornødne Bæreevne. Daarligt fæstede Kroge har ofte medført Ulykker ved Ned styrtning af de deri hængende Lysekroner eller Lamper. I Udlandet bidrager Anvendelsen af Vand closetter (Spylclosetter) samt det store Vandspild meget til at forøge Vandforbruget, hvortil kommer, at de varmere Klimater stiller stærkere Fordringer til Vånding af Gader o. s. v. Kolderup : Husbygningskunst.338 Rørene ser ud, som fremstillet i Fig. 964, idet de har Skruegjænger i begge Ender samt Muffe, saaledes at de simpelthen kan skrues sammen, idet Rørlæggeren for Tæthedens Skyld i Regelen om kring Skruegjængerne anbringer lidt Pakningsgarn B. Ledninger fra Gaden eller Gaardspladsen (fra Hovedledningen) ind til Huset og Vandets Fordeling i samme. a. Beskrivelse af Rørene. (Hamp) og Mønjekit.Hos os anvendes til de Ledninger, som fører fraHovedledningen ind iHusene, næsten udelukkende galvanise rede Smedejernsrør. Rørene gal vaniseres, d. e. overtrækkes med Zink, for at beskyttes mod Rust. Fig. 964. Støbejernsrør (Malmrør) kommer ved denne Slags Ledninger kun til Anvendelse i det sjeldne Tilfælde, at der fordres større indvendig Rørdiameter end 51 mm.; thi de galvaniserede Jernrør bliver da for kostbare at bruge. b. De forskjellige Forbindelsesstykker (Fittings). Til Forbindelser, Retningsforandringer, Forgre- ninger etc. anvendes ved de galvaniserede Jernrør følgende forskjellige Faconstykker, der med et fælles Navn benævnes Fittings: I Udlandet benytter man som oftest Blyrør eller Mantelrør. Sidstnævnte er de almindeligste. De bestaar af Tinrør med 1/z mm. tykke Vægge, udvendig omgivne af en Blymantel. 1. Muffer (Fig. 965). Disse har indvendige Skruegjænger, saa de kan skrues uden ® paa Rørene og forbinde to saadanne Fig. 965. 1 . 6med hmanden. 2. Bend (Fig. 966) og Halvbend (Fig. 967), der be nyttes ved en Retningsforandring, førstnævnte, De er at foretrække i sanitær Henseende og derfor ogsaa flere Steder lovbefalede; thi man har ved Blyrørene den Ulempe, at Blyet opløses af «blødt» Vand, da saadant Vand ikke indeholder fri Kulsyre og kulsur Kalk, der kan beskytte mod Opløsningen. Mantelrørene (Tinrørene) er derfor varigere end Blyrørene. De kan taale et meget stærkt Tryk og bruges op til temmelig store Dimensioner, f. Ex. ved Badet i Teplitz, hvor man til Vandledningen benytter Mantelrør med indtil 150 mm. indvendig Diameter. Fig. 966. Fig. 967. Den almindelige Regel er imidlertid i Udlandet, at naar Diameteren overstiger 32 mm., saa gaar man over til at bruge Støbejernsrør. naar denne beløber sig til 90 °, og sidstnævnte ved mindre Forandringer (45 °). Hos os har man derimod kun undtagelsesvis brugt Blyrør og Mantelrør til Vandledninger, hvor for vi her ikke nærmere skal behandle dem. 3. Albuer (Fig. 968) og runde Albuer (Fig. 969), der ligeledes anvendes ved Retningsforandringer. De har indvendige Skruegjæn- Hvad den indvendige Rørdiameter angaar, saa er det almindeligst ved sædvanlige Beboelseshuse at anvende 25 mm. eller 32 mm. galvaniserede Jernrør til den underjordiske Ledning fra Hoved ledningen ind i Husets Kjælder og 19 mm. Rør til de vertikale Ledninger op i de forskjellige Etager. For korte Afstikkere til en enkelt Tappekran be nyttes 13 mm. Rør. ger og skrues altsaa udenpaa HifflL KJIII Rørene, medens Bendene har 11 W' "' J udvendige Skruegjænger, saa Fig. 968. Muffer maa anYendes. - FiS- 969- Hvis Rørledningen i den ene Retning skal være af mindre Diameter end i den anden, saa afpasses Albuerne herefter, saaledes at det ene Vinkelben er mindre end det andet. Dette Rørdiameterens Størrelse maa selvfølgelig være afhængig af det Antal Tappekraner, som kommer til Anvendelse i Huset, og af Vandets Tryk. Man regner i Almindelighed : gjælder ogsaa de nedenfor i Fig. 970 og 971 angivne Faconstykker. 4. ~Y-Rør (Fig. 970). 5. Kryds (Fig. 971). 13 mm. Rør for 1 Tappekran. Disse benyttes, 25 » do. - 2-^2O do. 32 » do. - 20—40 do. 38 » do. - 40—60 do. 51 » do. - over 60 do. naar en Rørledning skal forgrene sig til en eller to Fig. 970. Sider. Fig. 971.339 G. BindstyJcker med Muffer og Medtryk eller Bdknut (Fig. 972) anvendes, naar et kort Stykke skal ind- skydes i en Rørledning, eller naar to fastliggende Dele af en Ledning skal forbindes med hinanden. I Figuren betegner b Muffen og c Bindstykket. a Baknuten (Fig. 977) paaskrues ved a. 7. Plug (Fig. 973) og Kap (Fig. 974) kommer til Anvendelse, naar Enden af en Ledning skal lukkes. Først e nævnte skrues ind i Røret, sidst- nævnte derimod udenpaa. Fig. 972. Fig. 973. Fig.

974. S. Overgangsmuffer (Fig. 975) bruges, naar .Hil to Rør af forskjellige Diametre skal for- fflUf bindes med hinanden uden nogen Ret- ""Fi°". 975. ningsforandring. 9. Ved en Nippel (Fig. 976) forstaaes et kortßør- stykke, som i sin hele Længde har ud- Pvendige Skruegjænger.Slige Nipler kan skrues ind i Muf ntT{, fer, naar to saadanne støder mod hin-Jblg. 97b. anden. 10. Medtryk eller Balmut (Fig. 977) anvendes for at holde en Muffe eller en anden udenpaa Rørene skruet Gjenstand fast paa sin Plads. En Anvendelse af Medtryk er foran paapeget ved a i Fig. 972. ffiiiiiyisa 81 Fig. 977. Fig. 978. 11. Flanger (Fig. 978) tjener til at omdanne almindelige Rør med Skruegjænger i En derne til Flangerør; thi naar Flangen skrues udenpaa Rørenden, saa faar Røret altsaa herved en Krave, saa dot med Lethed kan fæstes ved Bolter til en Metalplade, f. Ex. til en Kjedel, en Vand beholder eller lignende. Der forekommer ogsaa Tilfælde, hvor man foretrækker at forbinde Rørene med hinanden ved Flanger istedetfor ved Muffer, og man har da kun at skrue en Flange udenpaa hver af de sammen stødende Rørender og binde Flangerne sammen ved Skruebolte. 12. For at fæste Eørledningen til Yægge og Lofte anvendes Børhager (Fig. 979). Ved Murvægge drives disse ind {/"""V i Fugerne, idet man slaar paa f Hagens Næse a. Flere Steder bruger man dog i Værelserne Børhaand istedetfor saadanne Hager. Fig. 979. c. Kraner. Paa de Steder, hvor man skal nyttiggjøre Våndet, altsaa i Kjøkkener, Bryggerliuse, Bade værelser og andre Rum, hvor Vand tiltrænges, an bringes paa Ledningen en Kran, hvorigjennem Våndet kan tappes og atter afstænges efter Ønske. Fig. 982.340 Saadanne Kraner benævnes Tappelraner. Der findes forskjellige Konstruktioner af dem. Den almindeligst anvendfe Tappekran hos os er Ventil-Tappekranen, der sees i Oprids i Fig. 980 og 981 og i Længdesnit i Fig. 982. Den er af Messing, men kan ogsaa faaes forniklet mod 10 °/o Tillæg i Prisen. Modellen er norsk. Af Fig. 982 vil sees, at naar man aabner Kranen ved Dreining paa Bladnøglen, saa løfter Ventilen a sig ved Vandtrykket op, saaledes at Våndet faar Anledning til at bane sig Vei op gjennem det runde Hul i Ventilrummets Bund og ud gjennem Tuden, saaledes som antydet paa Figuren. Ventilen er vist i større Maalestok i Fig. 983. Den er rund og bestaar af en Messing- plade b med Stift c samt en Læderpakning a og en liden Mjøttrik d, hvormed Læderpak ningen kan klemmes fast til Pladen b. Stiften c gaar op i et i Skruen udboret Hul, naar Ventilen løfter sig tilveirs ved Vandtrykket. Fig. 983. Naar Våndet skal afstænges, saa dreier man simpelthen Bladnøglen den modsatte Vei af, hvad man gjorde ved Kranens Aabning. Herved gaar Skruen nedad og trykker mod Pladen b, saa at Læderpakningen gaar ned til Ventilkammerets Bund og lukker Aabningen i samme. Man bør iagttage den Forsigtighedsregel at foretage saavel Aabningen som Lukningen langsomt. Specielt er dette af Vigtighed ved Lukningen; thi hvis man pludselig afstænger Våndet, saa kan Følgen heraf være den, at Rørledningen sprænges. Aarsagen til dette Fænomen er den, at naar Vandmassen, der er kommet i Bevægelse i Rørled ningen, pludselig standses, saa vil den paa Grund af Trægheden og Vandets ringe Evne til Kompri mering udøve et stærkt Tryk eller Slag (det saa kaldte «Vandslag») mod Rør- væggene, saa disse kan spræn ges eller Sammenføiningerne blive utætte. Hvis man skal skrue en Vandslange udenpaa Kra nen, saa anvender man en Tappekran med Kupling (Fig. 984). Ved Vaskeservanter bru ger man hyppig de saakaldte Servantesvinglcraner (Fig. 985), hvorved Kranen kan svinges Fig. 984. Fig. 985. Fig. 986. tilside, saa den ikke staar iveien, naar man skal vaske sig. For at afstænge Våndet i den underjordiske Ledning fra Hovedledningen ind under Huset an vender man Stoppélcraner, af hvilke en af de mest almindelige er vist i Fig. 986. Kranen ser indvendig ud ligedan som en Tappekran. Skruen ender oventil i en firkantet Tap. Paa denne kan man da effcer Omstændighederne anbringe Fig. 987. Fig. 988. en Nøgle (Fig. 987) eller et Blad (Fig. 988), ved hvis Hjælp Skruen kan dreies rundt. Enkelte Stoppekraner er ogsaa forsynede med en Udtømningskran eller Skrue (Fig. 989). Denne Slags Stoppekraner an- bringes nede i Kjælderen paa det Sted, hvor den vertikale Ledning fører op til Etagerne fra den hori zontale underjordiske Ledning. Hen sigten hermed er at kunne tappe Våndet ud af den vertikale Ledning, F> 989 efterat Stoppekranen er stængt. Dette er det virksomste Middel til at sikre Rørledningen mod Ødelæggelse ved Frost; thi naar Våndet har Anledning til at staa stille længere Tid i en Ledning, der fører gjennem kolde Rum, saa kan det fryse, og derved sprænges Rørene, da Våndet som . bekjendt udvider sig ved Overgangen til Is. Er derimod Ledningen tom, saa er man følgelig sikker. Hver Etage bør have sin særskilte Stoppekran med Udtømningskran i Kjælderen, saa at ikke Be boerne af de forskjellige Etager skal være gjen sidig afhængige af hinanden med Hensyn til Vandets Afstængning og Udtømning af Ledningen. Man har ogsaa andre Konstruktioner af Stoppe kraner med Udtømningsaabning, som vi imidlertid ikke skal gaa

nærmere ind paa.341 d. Rorlæggerarbeidets Udførelse. Naar Hovedledningen i Graden bestaar af Støbe jernsrør med indvendig Diameter 152 mm. eller der over, og Sideledningen ind til Huset ikke er større end 32 ram. Smede]ernsrør, saa sætter Rørlæggeren disse Ledninger i Forbin delse med hinanden sim pelthen paa den Maade, at han borer et Hul i Hoved ledningen og skruer Side ledningen ind i samme (Fig. 990). Fig. 990. Ved Hovedledninger af mindre Dimensioner maa man derimod, forinden Hullet bores, anbringe en saakaldet Anbormgs-Klamer (en Klave) omkring Røret paa det Sted, hvor Boringen skal foretages. Saadanne Klamerjern bestaar af Fladtjern, der bøies paa den i Fig. p.a 991 antydede Maade, saa at de passer omkring Røret, og forenes med hinanden ved 2 Stk. Skruer, hvorved de klem mer fast til Røret. Hensigten med Anborings-Klamerens Anbrin gelse er selvfølgelig den at forstærke Røret, da det jo svækkes en Del ved Udboringen for Side ledningen. Rørlæggeren maa passe paa, at Ledningen bliver liggende frostfrit. Den underjordiske Del af denne bør derfor ikke ligge i mindre Dybde under Jordens Overflade end 1,5 m. Har man An ledning til at lægge den dybere, f. Ex. 2 m., saa er det bedre. Fig. 992. Udenfor Huset, i Regelen under Fortouget, an bringes en Stoppekran a paa Ledningen ind til Huset. Denne Kran, der har det i Fig. 986 an tydede Udseende, vedkommer Byen eller Vand værket og aabnes eller lukkes af dets Funktionærer. Kranen aabnes eller lukkes ved Hjælp af en Nøgle med langt Skaft, der føres op gjennem et Rør, hvis Aabning i Fortouget dækkes af en Gadekapsel b (Fig. 992). Indenfor Kjældermurene anbringes de foran omtalte og i Fig. 989 fremstillede Stoppekraner med Udtømningskraner eller Skruer, saa at Huseieren eller Beboerne efter Behag kan af stænge Våndet og lade de vertikale Ledninger staa tomme. Findes Vandmaalere, saa opsættes ogsaa disse i Kjælderen. Ledningerne inde i Huset maa saa meget som muligt føres paa saadanne Steder, hvor Våndet ikke er udsat for at fryse. Man bør derfor føre Led ninger op langs de indre Mellemvægge eller Tver vægge og ikke langs de kolde Ydervægge. De fæstes til Væggene ved Hjælp af foran omtalte Rørhager (Fig. 979) eller ved Rørbaand. Afstan den mellem disse Befæstigelser bør ikke overstige 11/*I1/* m. Ledningen maa lægges saaledes, at man for fremtidige Reparationers Skyld med Lethed kan komme til den. Det er derfor en Feil at anbringe den skjult bag Murpuds eller Panelinger. Hvis man er nødsaget til at føre Ledningen on langs Væggen eller under Gulvet i et koldt Rum (enten i en kold Kjælder, et Bryggerhus, en Gang eller lignende), saa kan man beskytte den mod Frost ved Omvikling med uldne Filler eller Halm. Endnu bedre er i denne Henseende en Overstrygning med Kiselguhrkomposition, der hører til de sletteste Varmeledere, •^«-- "LjJ1 nian har. Røret kan derefter omgives af ir 1 en Trækasse, der ikke bør have mindre indvendigt Maal end 15 cm. Mellemrummet mellem Røret og Kassens Yægge fyldes helst med et slet varmeledende Stof, som f. Ex. Sagspon, knust Kul o. s. v. Det sikreste Middel til at undgaa Vandfrysning med deraf følgende Übe hageligheder er imidlertid at anvende de foran omtalte Stoppekraner med Udtøm ningskraner eller Skruer (Fig. 989). Ved Sammenskruingen af de forskjel lige Dele anvender Rørlæggeren i Regelen en Del Pakningsgarn (Hamp) ogMønjekit om Skruegjængerne for at faa Sammen føiningerne aldeles vandtætte.342 Det Værktøi, han betjener sig af, er i Regelen Skruesnit med Bakker og Tapper, Rørkuttere, Rør tænger og Rørklemmer. e. Vandets Fordeling til de forskjellige Rum. Ved Hjælp af foran omtalte Fittings kan Led ningerne føres til de forskjellige Rum, hvor Spring vand ønskes, saasom f. Ex. i Kjøkkener, Brygger- linse, Vaskerier, Badeværelser, Soveværelser, Kon torer o. s. v. Paa disse Steder anbringes Tappe kraner. Hvad Badeværelserne angaar, saa skal vi her lidt nærmere omtale, hvorledes man paa den mest praktiske Maade bør anordne Ledningerne m. m., da Indretningen af Badeværelser i Beboelseshuse spiller en stor Rolle i sanitær Henseende. Fig. 993. Man har to forskjellige Systemer at vælge imellem, nemlig enten at anbringe en særskilt Ovn i Badeværelset for Opvarmning af Våndet eller ogsaa at sløife denne og lade Komfuren i Kjøkkenet besørge Opvarmningen. Sidstnævnte Methode er særlig at anbefale i økonomisk Henseende; thi derved nyttiggjør man Varmen paa bedste Maade, da man jo alligevel er nødt til at lægge i Komfuren for Madlavningens Skyld m. m. Ved Anvendelsen af denne Methode kan man lettest ordne det hele saaledes, som fremstillet i Fig. 993, hvor Badeværelset for Simpelheds Skyld er lagt ved Siden af Kjøkkenet. Der er naturligvis intet til Hinder for, at Badeværelset kan ligge i større Afstand fra Kjøk-343 kenet. Forskjellen bliver kun den, at Ledningerne for varmt og koldt Vand da bliver længere. Man bør isaafald sørge for at isolere Varmvandsrøret godt ved slette Varmeledere, hvis det føres gjennem kolde Rum, for ikke at tabe for megen Varme underveis. Badeværelset bør helst ligge mellem opvarmede Rum; thi hvis Væggene i dette Værelse er kolde, saa har man den Übehagelighed, at Vanddampene

fra Badet kondenserer sig mod dem, saa de bliver meget fugtige, og Våndet render ned ad Væggene. Ved den i Fig. 993 antydede Anordning an bringes høit oppe paa Kjøkkenvæggen, understøttet af Jernknægter, en Vandbeholder a, hvortil ledes koldt Vand gjennem en 19 mm. Ledning d. Denne Beholder er stadig fyldt med Vand. Tilstrømningen heraf reguleres ved en Svømmekran med Kugle, der er fremstillet i større Maalestok i Fig. 994. Kuglen svømmer paa Vandoverfladen. Naar Beholderen er fuld, saa har Vægtstangsarmen, hvormed Kuglen staar i fast Forbindelse, saadan Fig. 994. Stilling, at Tappekranen er lukket. Hvis derimod Vandstanden synker, og Kuglen med Vægtstangs armen som en Følge heraf bevæger sig nedad, saa aabnes Kranen, saa Beholderen atter fyldes, og Kranen lukkes. Paa denne Maade reguleres altsaa Vandstanden automatisk uden Tilsyn. Under Vandbeholderen a er anbragt paa Væg gen en Kobbercylinder b, der er ca. 1,5 m. høi og 0,40 m. i Diameter. Den staar i direkte Forbindelse med Beholderen ved et Rør, hvorfor den altid er fyldt med Vand. I Komfuren er indlagt en Kobber-Vandbeholder c. Denne staar i Forbindelse med Cylinderen b ved to Cirkulationsrør eog f. Det ene af disse Rør (e) fører fra Cylinderens Bund til Beholderens Bund, medens Røret f gaar ud fra Beholderens øverste Del og ind i Cylinderen et Stykke ovenfor Bunden. Ved dette Arrangement vil Våndet cirkulere i de ved Pilene angivne Retninger, saasnart man ilder paa Komfuren, og hele Vandmassen i Cylinderen b vil lidt efter lidt blive opvarmet. Det kolde Vand har nemlig, som bekjendt, en større Vægt end det varme, naar Temperaturen er over -f- 4° C, og det bevæger sig derfor fra Cylin derens Bund ind i Beholderen c. Idet det her op varmes, bliver det lettere og trykkes tilveirs af det tilstrømmende kolde, hvorfor det gaar tilbage op i Cylinderen gjennem Røret f. Paa denne Maade kommer hele Vandmassen i Cirkulation og opvarmes. For at faa det varme Vand fra Cylinderen ind til Badeværelset har man simpelthen at lægge Rør ledningen g, og Våndet vil da strømme ind gjen nem denne, da det staar i Cylinderen med et vist Tryk. Det kolde Vand, som tiltrænges i Badet, strømmer ind gjennem Ledningen h, der udgaar fra Ledningen d. For Enden af disse Ledninger sættes paa Væggen tæt over Badekarret 2 Stk. Tappekraner, som helst bør være forniklede og anbragte paa en Marmorplade. For at faa Styrt eller Dusch føres op Led ningen i. Ønskes kun Dusch, saa anbringes paa denne Lednings øvre og udadbøiede Ende Dusch apparatet j i en Høide af 2,2 m. over Badekarrets Bund. Apparatet er tragtformig udvidet og har en Bund, som er gjennemboret med en Mængde fine Huller, hvorigjennem Våndet strømmer, saa det falder ned som Regn og ikke i en samlet tyk Straale. Denne Bund bør være forniklet eller beståa af Kobber eller Messing, forat Hullerne ikke skal ruste igjen. Istedetfor at placere Duschapparatet direkte paa Rørets Ende, er det hensigtsmæssigere, saa ledes som fremstillet i Fig. 996, at anbringe en Vandbeholder (en Styrt- og Duschbeholder) under samme. Fra denne Beholder kan man da efter Behag faa Styrt eller Dusch, hvilket vil kunne forstaaes af Tegningen uden nogen nærmere For klaring. Badekarret gjøres af Zink eller af emaljeret eller malet Støbejern; men man anvender ogsaa i elegante Huse Marmor- og Fajancebadekar. Det nyeste et Badekar af Cement, der forarbeides ved Kristiania Cementstøberi. De gjøres i rød, gul, sort eller graahvid Marmormosaik og ser meget smukke ud, hvortil kommer, at de er billige. Badekar af Zink eller Støbejern pleier man i bedre Huse at beklæde udvendig paa Forsiden med Træ, der udstyres med Fyldninger. Ovenpaa kan dannes en Ramme af poleret Mahogni. Forinden Træklædningen anbringes, oliemales Jernkarrene ud vendig tre Gange. Et Badekar, der skal benyttes af voxne Men nesker, bør ikke være mindre end 1,5—1,7 m. langt, 0,5 m. bredt ved Bunden og 0,6 m. oventil (paa Midten) samt 0,5 m. dybt.344 De i Handelen sædvanligst forekommende Badekar har følgende Længde i Overkanten: Emaljerede Badekar 1,830 m. do. do 1,620 Malede do 1,830 » dO. dO 1,675 dO. dO 1,525 Zinkbadekar No. 1 1,00 do. » 2 1,05 do. » 3 l,io do. » 4 1,20 » do. » 5 1,80 » do. » 6 1,50 » dO. » 7 1,75 » Prisen tiltager selvfølgelig med Størrelsen. I Karrets Bund nede ved Benene anbringes en Udstrømningsaabning for det skidne Vand, der ledes til Kloaken gjennem en 51 mm. Ledning med Vandlaas og Ventilation, saaledes som nedenfor nærmere skal be skrives under Afsnittet om Fjernelse af urent Vand. Udstrømningsaabningen Fig. 995 a. lukkes ved en Badekarventil Fig. 995 b med Kjæde (Fig. 995 a og 995 b), og Karret opstilles saaledes, at Bunden har en svag Heidning mod Aabningen. Badeværelsets Gulv bør paa G-rund af Fugtig heden lielst ikke beståa af Træ, men gjøres vand tæt paa en af de foran beskrevne Maader, idet man alt efter Udstyret kan vælge imellem Cementgulve eller de mere elegante Gulve af forskjellig farvede Sten- eller Cementfliser. Gulvet bør gives Heidning til et bestemt Sted, hvor man anbringer en Gulv vask til Vandets Bortledning. Da Stengulve er kolde for Fødderne, anbringer man gjerne ovenpaa samme foran Badekarret en

Trærist, sammensat af 2Va X 5 cm- Spiler. Gulvet bør ikke have mindre Areal end 10 in.2, da det baade er übekvemt og uhyggeligt at have Badeværelset for lidet. Der bør sørges for god Ventilation, saa den udviklede Damp kan slippe ud. Selvfølgelig maa Badeværelset være opvarmet om Vinteren. Ved den i Fig. 993 viste Anordning maa man derfor have en særskilt liden Ovn i dette Fig. 996.345 Øieraed, hvis man ikke har Centralluftopvarmning i Huset; thi da fører man simpelthen kun en Varm luftskanal til Badeværelset, hvorved dette til enhver Tid vil være godt og varmt. Det er ogsaa en Selvfølge, at Badeværelset maa være lyst, og at det derfor maa forsynes med mindst 1 Vindu. Naar man benytter den her beskrevne Methode med Badevandets Opvarmning ved Hjælp af Kom- furen i Kjøkkenet, saa opnaar man foruden en stor Besparelse af Brændsel tillige den Fordel, at man i Kjøkkenet til enhver Tid har den store Cylinder b fyldt med varmt Vand, der kan nyttiggjøres paa mange Maader til Opvask m. m., naar man ikke skal bruge Våndet til Bad. Cylinderen bør derfor forsynes med en Tappekran til Kjøkkenbrug. Saasnart man tåger varmt Vand fra Cylinderen, enten til Badet eller til Vask i Kjøkkenet, saa fyl- Fig. 997. des øieblikkelig Cylinderen igjen med koldt Vand fra Beholderen a, idet den herværende Svømmekran aabner sig, saaledes som foran forklaret. Det til strømmende kolde Vand bliver snart opvarmet ved Cirkulation gjennem Vandbeholderen c i Komfuren. Hvis man vælger det andet System for Bade værelser med Vandets Opvarmning i en Ovn i Badeværelset, saa slipper man at have nogen sær skilt Ovn til Værelsets Opvarmning, idet Varmt vandsovnen kan besørge begge Dele. Man har en Mængde forskjellige Konstruktioner af Badeovne. Koldorup: Husbygningskunst. En af de simpleste og billigste er fremstillet i Fig. 996 Ved Anvendelsen af en saadan Ovn maa Bade karret først fyldes med koldt Vand, hvorefter dette opvarmes ved Fyring i Ovnen, idet Cirkulationen da vil foregaa saaledes, som antydet paa Tegningen ved Pile. Forøvrigt gjælder om Badeværelsets Udstyr m. m., hvad foran er sagt. Et bedre (men selvfølgelig ogsaa noget kost barere) Arrangement er vist i Fig. 997. Ovnen er her cylindrisk og bestaar af Kobber eller Jernblik. Fra det med ildfast Sten (Chamotte)346 udforede Ildsted j med nedenfor liggende Askerum 1 føres Forbrændingsproduktet gjennem Røret i, der gaar lodret op gjennem Ovnens Midte, medens Cylinderen g omkring dette Rør er fyldt med Vand, der opvarmes, saasnart der fyres i Ovnen. Vand cylinderen har tætßund ogLaag. Fra sidstnævnte fører ud i Piben Sikkerhedsrøret f, hvorigjennem strømmer ud Luft (og Damp), som maatte have samlet sig. Man maa altid passe paa, at Ovn cylinderen er fyldt med V^and, forinden Opvarm ningen begynder; thi ellers kan en Smeltning af Lodstederne indtræffe. Det kolde Vand strømmer ind i Ovncylinderens nedre Del gjennem Røret b, der kun er en Fort sættelse af Tilløbsrøret a, medens det varme Vand løber ud fra Cylinderens øvre Del gjennem Røret d og ind i Badekarret tæt over dettes Bund. Tilløbsrøret a passerer de tre Stoppekraner K, D og V, der er anbragte paa Yæg^en. tæt over Badekarret. Af disse fører den første, Kranen K (Koldtvandskranen), det kolde Vand direkte ind i Karret gjennem Røret c, der udmunder tæt ved Karrets Bund; den anden Kran D (Duschkranen) sætter Duschapparatet i Virksomhed, og den tredie V (Varmtvandskranen) aabner Tilstrømningsrøret b til Badeovnen. Naar sidstnævnte Kran benævnes Varmtvands kranen, uagtet den er anbragt paa Koldtvandsrøret, saa er Aarsagen den, at der ikke kan. strømme varmt Vand ind i Badekarret gjennem Røret d, uden at Kranen V er aaben, saa at det kolde Vand kan komme ind i Ovncylinderen og ved sit Tryk drive det varme ud oventil. Det er hensigtsmæssigt, at Rørene c og d føres ind i Badekarret ved dettes Bund; thi derved kan man undgaa, at Badeværelset fyldes med Damp fra det varme Vand i Røret d. For at opnaa dette har man kun at iagttage først at slippe kun koldt Vand ind, indtil dette staar ca. 8 cm. høit og dækker Mundingen af Røret d, hvorefter man aab ner Kranen V, saa at det varme Vand kan begynde at strømme ind i Karret. Det varme Vand faar paa denne Maade ikke Anledning til at falde frit et Stykke gjennem Luften og afgive Damp til denne. I Badekarrets Bund er nede ved Fødderne paa almindelig Maade anbragt en Ventil med Kjæde. Naar denne Ventil løftes op ved Kjædens Hjælp, saa strømmer det benyttede Badevand ned gjennem Afløbsrøret m til Kloaken, idet det først passerer det 50 mm. vide Blyrør k, der er bøiet saaledes, at det danner en Vandlaas, saa at ildelugtende Gasarter fra Kloaken ikke kan trænge ind i Bade værelset. Saadanne Gasarter ledes væk gjennem Ventilationsrøret n, der føres ind i en Pibe eller op over Taget. Badekarrets Endevæg nede ved Benene er i dette Exempel gjort hul (Væggen altsaa dobbelt). Hensigten hermed er den at kunne regulere Vand standen i Badekarret, saa den ikke overstiger den normale Høide, idet man ved o har en liden Aab ning, hvorigjennem det overflødige Vand løber ud, ind i Mellemrummet mellem Væggene og herfra ned i Kloaken gjennem Vandlaasen k. Forøvrigt kan

Badeværelser indrettes paa mange andre forskjellige Maader og udstyres mere eller mindre elegante, alt efter Ønske. Vi skal ikke her gaa videre ind i Detalj erne, men kun bemærke, at de fleste Rørlæggerforretninger (som f. Ex. Firmaerne C. Blunck og E. Sunde & Co. i Kristiania) ogsaa paatager sig Anordningen af Badeværelser. Naar Arbeidsudgifterne ved selve Opsætningen ikke medregnes, saa vil alt, hvad der hører til en Badeindretning, efter Fig. 993 koste ca. Kr. 300,00 og efter Fig. 996 ca. Kr. 150,00. C. Hovedledninger udenfor Huset. a. I Byerne anvendes som almindelig Regel de saakaldte borede, dreiede og dyppede Støbejernsrør i Hovedledningen. Disse Rør er Mufferør (Fig. 998) og ikke Flange rør (Fig. 999); thi sidstnævnte bruges kun ved Damp- og Undervandsledninger. Fig. 999. Mufferørene forbindes med hinanden paa den i Længdesnit i Fig. 1000 angivne Maade, idet det ene Rør stikkes ind i Naborørets Muffe. Fig. 1000.347 For at faa en tæt Tilslutning er Rørene af dreiede konisk i den ene Ende og opborede ind vendig i Muffen, saa at de passer nøiagtig ind i hinanden. For at forøge Tætheden vikles en Del Hampegarn (Hyssing) og smøres lidt Mønj ekit uden paa den afdreiede Rørende, hvorefter man driver det ene Rør ind i det andet ved Hjælp af en Klubbe. Andre Tætningsmidler benyttes i Regelen ikke ved borede og dreiede Rør, undtagen i mindre Bøi ninger, hvor Spidsenden maa afkappes, samt ved Indsætning af Bends etc. i Ledningen; thi under saadanne Omstændigheder pleier man at støbe Bly ind i Mellemrummet mellem Rørenden og Muffen. For at skaffe Plads for saadan Blystøbning har Muffen i sin yderste Ende en indvendig Udvidelse eller saakaldet Rille. Der findes ogsaa i Handelen Støbejerns Muffe rør, som ikke er borede og dreiede. Hvis man an vender saadanne Rør, hvilket forresten nutildags er meget sjeldent, saa maa man gribe til Blypak ning for at tilveiebringe den fornødne Tæthed. Forbindelsen mellem Rørene udføres i dette Til fælde paa den i Fig. 1001 viste Maade, idet det ene Fig. 1001. Rør som sædvanlig stikkes ind i det andet Rørs Muffe, hvorefter man fylder Mellemrummet mellem Rørenden og Muffen først med en Pakning Drev, der kommer inderst, og derpaa yderst med Bly, der først støbes ind og bagefter bankes sammen med et Drivjern, saa Mellemrummet fuldstændig udfyldes. Hensigten med Tougværkspakningen er ikke alene den at faa Forbindelsen tæt, men tillige at danne en fast Fod for Blyet og hindre dette ved Støbningen i at trænge ind i Rørene. Muffen er i den indre Del konisk for at centrere Røret ved Indsætningen. Muffeforbindelsen har det store Fortrin fremfor Forbindelsen med Flanger og Skruebolte, at den tillader mindre Afbøininger under Lægningen. Selv om en liden Forskyvning skulde finde Sted, saa vil dette i Regelen ikke fremkalde nogen Lækage. Rørene overtrækkes med Asfalt for at beskyttes mod Rust. Dette foregaar paa den Maade, at man opvarmer dem til 150 å 180 ° C. og dypper dem ned i kogende Asfalt, hvorefter de afdryppes. Ved Tørringen danner der sig en fast og glat Hinde, der er meget varig. Til Retningsforandringer og Forgreninger an vendes Bend med Muffe (Fig. 1002), Halvbend med Muffe (Fig. 1003), Forgreningsrør med lige stor eller formindsJctt Afstihher med Muffer (Fig. 1004). Ende lig har man Slcjødemuffer (Fig. 1005), der benyttes ved Indsætning af et enkelt Rer i en Ledning. Rørene prøves og underkastes ved Indpresning af Vand et Tryk af indtil 20 Atmosfærers Tryk (i Kristiania 16 Atmosfærer), førend de anvendes i Ledningen. Man overbeviser sig da om, at de er fuldkommen tætte og stærke nok til at taale Trykket. Dernæst undersøges, om de er feilfrie, og om Rørene er fuldkommen runde og af ensartet Tykkelse. Den fornødne Godstyhlcelse i Rørene findes ved Beregning. Hertil kan anvendes forskjellige Formler. De mest praktiske er de empiriske og blandt disse da følgende af flere tyske Fagforeninger opstillede Formel: hvor d betegner den indvendige Rørdiameter i mm. og x den søgte Godstykkelse i mm. Denne Formel er anvendelig for Rør, der udsættes for ca. 10 Atmosfærers Tryk og prøves op til et Maximum af 20 Atmosfærer. Rørdiameteren kan ligeledes findes ved Beregninger efter forskjellige Formler, hvoraf følgende empiriske er den mest praktiske : Q betegner her den ønskede Vandmængde, h Trykhøiden og 1 Ledningens Længde. Bestemmelsen af Vandmængden er tidligere omtalt. Fig. 1004. Fig. 1005. x = 7,5 mm. + 0)°" d, Er f. Ex. Trykhøiden = 100 m. = ca. 10 Atmosfærer, og Diameter d = 300 mm., saa faar man x = 7,5 -f- 5,i = 12,6 mm. d = 0'8 /|Q-348 Ved Rørenes Lægning er hovedsagelig at mærke, at de anbringes frostfrit, d. e. mindst 1,5 m. dybt. Forøvrigt ligger de nærmere Detaljer ved An ordningen af Byernes Vandværker, Eørnettets For greninger etc. udenfor nærværende Bogs Plan, hvorfor vi ikke skal gaa videre ind paa disse Spørgsmaal, da de nærmest henhører under Vand bygningskunsten. b. Paa Landet. Man bruger her i Hovedledningen nutildags næsten udelukkende galvaniserede Smedejernsrør; thi der bliver sjelden Tale om til et almindeligt Gaardsbrug at benytte Ledninger af saa store Dimensioner, at

Støbejernsrør kommer til Anven delse. De almindeligst anvendte Dimensioner er nemlig 25 mm., 32 mm. og 38 mm., og det er kun rent undtagelsesvis, at man kan være nødt til at bruge 51 mm. Rør. Jo kortere Ledningen er, og jo stærkere Tryk man har, desto mindre kan Rørene være, og om vendt. Enkelte Steder har man brugt Ledninger af Træ. Disse dannes af 20—25 cm. tykke og sm. lange rette Tømmerstokke, som bores ud i Midten efter Længden. Borhullets Diameter er i Regelen 40—60 mm. De enkelte Stokke forbindes med hin anden i Ledningen ved Hjælp af støbte eller sme dede Jernmuffer. Betingelsen for, at saadanne Træledninger skal være varige, er den, at de stadig ligger i fugtig Jord og ikke er udsatte for afvexlende Tørke og Fugtighed. De bør derfor ikke bruges i Grus- og Sandjord, men kun i Lerjord, Myr eller sumpig Mark. For Ledningens Dybde gjælder samme Regel som i Byerne, nemlig at den bør være mindst 1,5 m. Saadanne Træledninger maa nu ansees som forældede; thi man faar for Tiden de galvaniserede Jernrør for saa billig Pris, at de langt er at fore trække for Træledningerne. Paa Landet skrider man sjelden til Anlæg af Reservoirdamme saaledes som i Byerne; men man nøier sig med en mindre Indtagskum paa det Sted, hvor Vand kan være at erholde, hvad enten nu dette er en Kilde, en Bæk eller flere mindre Op kommer, som man ved særskilte Ledninger har samlet paa ét Sted. Denne Indtagskum eller Samlekum, som den ogsaa kaldes, bliver enten muret af Graasten eller opført af Tømmer. Den kan have en indvendig Bredde og Længde af I—21—2 m. og en Dybde af 172—2 ra. Hvia Våndet ikke er ganske rent, hvilket f. Ex. kan være Tilfældet med Bækkevand til sine Tider (under Flom), saa bør Indtagskummen lægges saa ledes, at Våndet filtreres, førend det kommer ind i Kummen. Dette opnaaes, naar man anbringer et 0,3—0,5 m. tykt Sandlag omkring Kummens Sider og under dens Bund. Udenom dette Sandlag bør være en Del Grus og alleryderst Puksten, saa at Våndet altsaa paa sin Vei ind til Kummen maa passere først gjennem grovere og derefter gjennem finere Material. Ved en Kilde anbringes Kummen lige over denne. Her er Våndet i Regelen saa rent, at Filtrering er overflødig. Rørledningen føres ikke ud fra Indtagskummens Bund; men den bør begynde et Stykke oppe paa Siden, saaledes at der fra Rørets Underkant og ned til Bunden er en Dybde af 0,3—0,5 m. Dette gjøres, forat Slam og anden Urenslighed i Våndet kan bundfældes og ikke komme ind i Ledningen. For yderligere at sikre sig herimod bør der paa Rørets Ende i Kummen sættes en fortinnet Kobbersil. For at kunne afstænge Ledningen i Tilfælde af Reparationer m. m. anbringes ved Indtagskummen ogsaa en Stoppekran. Det anbefales som en hensigtsmæssig Foran staltning i visse Afstande fra hinanden (f. Ex. paa hver 100—200 m.) at anlægge de saakaldte Kontrol kummer, der tømres sammen og gjøres ca. 1 m. brede, 11/*I1/* m. lange (maalt efter Ledningens Længde retning) og lidt dybere end Ledningens Dybde. I disse Kummer anbringes paa Ledningen et kort Rørstykke, som let kan tages ud og atter sættes ind. Ved Hjælp af saadanne Kummer har man meget lettere for at finde, hvor Feilen ligger, i Tilfælde af, at Ledningen er kommet i Uorden, enten ved at et Rør er sprunget, tilstoppet, frosset eller lignende. Paa Gaardspladsen anbringes ogsaa en Kum med Stoppekran. Herfra pleier ogsaa at udgaa Sideledninger til de Huse eller de Steder, hvor Vand skal bruges. Disse Ledninger bør have hver sin Stoppekran med Udtømningskran, saaledes at de kan staa tomme, hvis de i længere Tid ikke be nyttes; thi Rørene tåger Skade af, at Våndet i lang Tid staar stille i dem og raadner. D. Brønde og Pumper. Hvis Forholdene er af den Beskaffenhed, at man ikke kan faa Vand fra et Indtag, der har en høiere Beliggenhed end det Hus, hvor Våndet skal bruges, saa lader foran beskrevne Tryldedninger sig349 ikke benytte, og man er da efter Omstændighederne nødt til enten at anlægge en Brønd eller en Pumpe ledning, hvorigjennem Våndet kan føres fra et lavere liggende Sted ved Hjælp af en Pumpe. a. Brende kan dannes paa mange forskjellige Maader, idet man maa adskille mellem: 1. Almindélige Brønde med enkelte Vægge. 2. Dobbeltvæggede Brønde. 3. ArtesisJce do. 4. Børbrønde. 1. De almindélige Brønde med enkelte Vægge opføres hos os paa Landet i Regelen af Tømmer. De faar da et rektangulært Tversnit. Denne Byggemethode er lidet anbefalelses værdig; thi den Del af Træværket, som ligger over Vand, raadner snart, saa Brønden er af liden Va righed, hvortil kommer, at Våndet forurenses af den Sop, som udvikler sig paa Tømmeret, og de raadnede Trædele, som falder ned. Den i Udlandet almindeligste Maade at bygge Brønde paa er meget bedre og fortjener at blive mere anvendt hos os. Denne Methode bestaar i sine Hovedtræk deri, at Brønden tildannes cylindrisk af haardbrændte Murstene (Klinkere), der er specielt formede til saadan Benyttelse, idet deres Bredde er større ved den ydre Kant end ved den indre. De er altsaa kileformede (Fig. 1006) og mures op uden Anvendelse af Mørtel, idet man kun anbringer Mose i Fugerne. De anlægges paa den Maade, at man først graver op et rundt Hul af

tilstrækkelig Vidde, indtil man kommer ned til Grundvandet. Her anbringer man en Brøndkrands, sammensat af Planker, saaledes som nedenfor nærmere skal beskrives (Fig. 1007), og paa denne opmures selve Brønden overensstemmende med Fig. 1006. Ved Murværkets Tyngde og Brøndkrandsens nedentil tilspidsede Form vil Brønden synke ned gjennem det med Grundvand opfyldte Jordlag, idet man enten ved Hjælp af et Cylinderbor eller et Slags Opmudringsapparat fjerner Jordmassen i Midten af Brønden. Hvis Brønden ikke ved sin egen Tyngde vil synke ned til den forønskede Dybde (til et godt vandførende Sandlag af grov, skarp Sand), saa kan man fremkalde saadan Synkning, naar Brønden er muret op til over Jordoverfladen, ved at anbringe over samme en Stillage, der belastes med Sten eller andre tunge Gjenstande, medens man samtidig med et Bor- eller Mudderapparat bringer op Jord fra Brøndens Bund. Ovennævnte Brøndkrands, der oventil maa have samme Bredde som Stenenes Længde, altsaa 36 cm., sammensættes af 2 til 4 Lag 4 til 8 cm. tykke Planker, der forbindes ved Overbladning, hvorhos Lagene anbringes i Forband og forenes med hin anden ved Jernbolte og Spiger. Fig. 1007 viser Tversnit af en Brøndkrands, sammensat af tre tyndere og et tykkere Plankelag. Fig. 1007. Sidstnævnte er tilspidset nedentil. Her anbrin ges undertiden ogsaa et Beslag af skarpvinklet Vinkeljern. Hvis det vandførende Skikt bestaar af meget fin Sand, saa er Forholdene ugunstige, idet det fra Bunden opstrømmende Vand river de fine Sandkorn med sig, saa Våndet bliver uklart, og Pumpen kommer let i Uorden, hvis saadan anvendes. Man kan hjælpe paa Sagen ved at fylde ned i Bunden grovkornet, skarp Sand. Våndet bør ikke komme ind i Brøndens Bund med meget stor Hastighed; thi selv den bedste Bund (grov Sand eller Grus) er i Regelen blandet med finere Sandkorn. Man bør derfor ikke regne paa større Vandtilførsel end 0,02 til 0,08 m.3 (20—80 1.) Vand pr. m.2 Brøndbundflade pr. Minut. Våndet bringes op fra Brønden enten ved Hjælp af en Pumpe, eller det heises op bøttevis ved et eller andet Opheisningsapparat. Sidstnævnte primi tive og tungvindte Maade at forsyne sig med Vand paa er endnu den almindélige mange Steder paa Landet. 2. De dobbeltvæggede Brønde anvendes, naar man vil forøge Brøndens Ydelses evne eller Vandtilførsel under Forudsætning af, at man har med et stærkt vandførende Sandlag at gjøre. Disse saakaldte Brøndnrarstene har i lg' ' Regelen en Længde = 36 cm. og en Bredde paa Midten = 16 cm.350 Brønden udføres paa den Maade, at man op murer to Cylindre, saaledes som ovenfor angivet, den ene udenom den anden og med et Mellemrnm mellem begge. Man bruger ikke almindelige kom pakte Brøndmurstene, men Hulstene, hvorved for staaes Stene, der er forsynede med flere gjennem gaaende smaa Huller, saaledes at Våndet kan trænge ind i Brønden gjennem dennes Ys&gge og ikke blot gjennem Bunden. Mellemrummet mellem begge Cylindre fyldes med harpet og vasket Sand, saa denne er aldeles ren. Denne Sandfyldning udføres saaledes, at den fineste Sand kommer langs Indersiden af ydre Cylinder og den groveste langs Ydersiden af indre Cylinder. Ved saadanne Brønde kan man gjøre Regning paa en Vandtilførsel af 20—80 1. Vand pr. Minut pr. m.2 Flade, ikke alene gjennem Bunden, men ogsaa gjennem den Del af Væggen, som ligger i det vandførende Skikt. Saadanne Brønde giver derfor meget mere Vand end de enkeltvæggede. 3. Artesiske Brønde. Ved saadanne faar man Vand op fra et ofte meget dybtliggende vandførende Lag, der ligger indesluttet mellem to for Vand ugjennemtrængelige Ler- eller Stenlag. Fie. 1008. Er det vandførende Lag a bøiet og danner et Slags Trougform, saaledes som exempelvis frem stillet i Fig. 1008, medens Lagene b og c begge er ugjennemtrængelige for Vand, saa vil detßegnvand etc, som samler sig i Laget a ved dettes høieste Punkt A, komme frem som en Kilde ved det lavere liggende Punkt B, hvor Laget atter træder frem i Dagen, medens der intet Vand vil komme op i Dalen, fordi Lagene b og c er vandtætte, saa at Våndet i a ligger indesluttet som i et Slags Slange eller Rørledning, Hvis man derimod ved Boring istandbringer den artesiske Brønd d, der naar ned til Laget a, saa vil Våndet stige op gjennem Borhullet og i det lier anførte Exempel endog komme med saadan Kraft, at det springer liøit tilveirs paa Grund af det stærke Tryk, som Våndet er udsat for i den laveste Del af Laget a ved den store Høide differentse. Springvandet vil stige til en Høide, beliggende mellem de horizontale Linier BB' og AA. Der findes forøvrigt ved flere artesiske Brønde ogsaa andre Kræfter, der virker til at drive Våndet op, foruden det ved Høidedifferentsen fremkomne Tryk. I denne Henseende spiller Kulsyren en stor Rolle. Våndet i det dybtliggende Lag har nemlig ofte en høi Temperatur og kan optage i sig under det stærke Tryk en hel Del Kulsyre. Naar nu denne faar Anledning til at frigjøre sig fra Våndet ved Kommunikation med Yderverdenen gjennem etßore hul (en artesisk Brønd), saa vil Våndet presses høit tilveirs paa Grund af den Kraft, hvormed Kulsyre gasen under saadanne Omstændigheder udvider sig. Man ser jo i det daglige Liv

Exempler paa Kul sjTens Kraft, naar man aabner en Selters- eller Champagneflaske. Det fremspringende Vand er ofte ikke alene stærkt kulsyreholdigt; men det kan ogsaa inde holde mange mineralske Bestanddele, idet Våndet paa sin Vei gjennem forskjellige A[, .—. kløftede Bjergmasser har virket op- løsende paa de forskjellige heri fore- kommende Salte. Hvad Temperaturen angaar, saa har man fundet, at denne stiger omtrent 1 ° C. for hver 30 Meters Dybde, hvortil man borer. Denne Dybde kaldes derfor i den geogno- stiske Videnskab det geothermisJee Dybdetrin. De artesiske Brønde har faaet sit Navn fra den franske Provins Artois, hvor de meget tidlig brugtes i stor Udstrækning. De har imidlertid været anvendte ogsaa i Old tiden og da først af Chineserne. At Methoden er ældgammel, fremgaar ogsaa af den artesiske Brønd, som findes i Zeus Ammons Oase, der nu benævnes Oasen Sivah, i den libyske Ørken vestenfor Nildalen. Det hører til Sjeldenhederne, at det Vand, man faar ved de artesiske Brønde, er ferskt og skikket som Drikkevand. Dette er Tilfældet ved en af de ældste Brønde i Europa, nemlig den artesiske Brønd ved Calais,351 der boredes omkring Aar 1200. Endvidere har man de to artesiske Springbrønde med ferskt Vand i Nærheden af Paris, nemlig Brøndene i Grenelle og i Passy. Førstuævnte er den ældste og skaffer Paris omtrent 1 Million 1. Vand pr. Døgn. Sidstnævnte boredes i Tidsrummet 1854-1861 af den be kjendte Ingeniør Kina, der har konstrueret hensigtsmæssige Boreapparater til saadan Benyttelse. Brønden ligger i For staden Passy paa Hjørnet af Avenue de St. Clo.ud og Rue du petit pare. Den er ca. 590 in. dyb og leverer ca. 4 Millioner 1. Vand pr. Døgn. Våndet har en Temperatur = -f- 28 °O. og indeholder kun Va Procent mineralske Bestanddele. Det be nyttes ikke til Drikkevane!, men anvendes for at forsyne Boulogneskoven med Vand. Af artesiske Brønde med ferskt Vand kan end videre noteres de, som er borede paa de algierske Sletter, og som er af stor Betydning. Ved Hamburg skal saadanne Brønde nu an lægges paa Grund af Koleraepidemien. De fleste artesiske Brønde leverer mineralsk Vand med stor Saltgehalt og høi Temperatur. Blandt de mærkeligste Brønde i denne Hen seende kan anføres de tre Kilder ved Badestedet Nauheim i Hessen, nemlig: •s-Friedrich-Willielms Quelle», der er ca. 204 ni. dyb og kaster Våndet 15,7 m. tilveirs. Dette Vand er 30° varmt og indeholder 6% Salt. « Der grosse Sprudeh med 176 m. Dybde, 2 m. Straale høide, 28 ° Varme og 31/* °/o Salt. iDer kleine Sprudeh med 36 m. Dybde, 0,3 m. Straale høide, 20° Varme og 2V2 % Salt. Disse Kilder leverer daglig 3 Millioner 1. varmt, kulsyre holdigt Saltvand, der benyttes saavel til Bad som til Drikning. Af andre mærkværdige artesiske Brønde skal ogsaa noteres *Der Riesensprudeh ved Badestedet Kissingen ved Floden Saale i den bayerske Provins Nedre Franken. Våndet kommer her op fra en Dybde — 627 m. og springer 28 m. til veirs. Det benyttes mod Sygdomme i Underlivets Organer. Endvidere har man den 675 m. dybe . J^l ' Saltvandskilde ved Badestedet Oeynhausen ved Rehme i Weseregnen, den 709 m. dybe _j|| %r[/ artesiske Brønd i Mondorf ved Mosel « ÆM. O. 8. V. Da artesiske Brønde ikke har nogen Anvendelse hos os, skal vi imidlertid ikke gaa nærmere ind i Detalj erne ved deres Anlæg m. m. trZT 4. Rørbrønde. Saadanne Brønde anlægges paa den Maade, at man sænker et Rør ned, indtil det kommer i et godt og tilstrækkelig vandholdigt Sand lag. Paa Rørets Ende anbringes en Sandfiltrer, d. e. et Rør, som er gjennemboret med en Mængde Fig. 1009. Huller og overtrukket med et fint Metalnet, saa at Sandkorn ikke kan trænge ind i Røret sammen med Våndet. Fig. 1009 fremstiller en Eørbrond, hvor a er Sandfiltreren eller Sugeapparatet, b Røret og c det vandførende Sandlag. For at faa Sandfiltreren anbragt paa sin Plads maa man først ved Boring bringe ned et videre Smedejernsrør til den forønskede Dybde, hvoretter man. stikker Sandfiltreren med sit Rør b ned gjennem det store Rør og saa tilslut trækker dette op igjen. Røret b sættes i Forbindelse med en Pumpe for at faa Våndet løftet op. b. Pumper. Af Pumper findes en Mængde forskjellige Kon struktioner, blandt hvilke vi her i Korthed skal omtale : 1. Sugepumper. 2. Suge- og TryJcpumper. 3. SelvvirJcende Pumper. 4. AbessinsJce Pumper. 1. Sugepumper. De vigtigste Bestanddele af en Sugepumpe er Sugerøret, Cylinderen, PumpesJcoen (Kolben) og Ventilen. Pumpens Anvendelse er baseret paa den Natur lov, at naar man stikker et Rør ned i Vand og gjør dette Rør lufttomt, saa vil Våndet paa Grund af den ydre Lufts Tryk stige op i Røret indtil 10 m. Høide, der svarer til 1 Atmosfæres Tryk. Ved Sugepumpen fjerner man Luften fra Suge røret og Cylinderen derved, at man bevæger Pumpe skoen op og ned, hvorved Ventilen afvexlende aabner og lukker sig, idet Pumpeskoen slutter tæt til Cylinderen. Man kan imidlertid ikke faa noget aldeles luft tomt Rum, da det er umuligt at tilveiebringe saa fuldkommen tæt Kolbe- og Ventillukning, som her til udfordres, og man kan derfor ved de bedst kon struerede Sugepumper ikke overvinde større Suge høide end 7,75 m. Da Pumperne ved stadig Be nyttelse paa Grund af Slitage etc. derhos taber noget

af sin Evne, bør man aldrig anvende Suge pumper for større Høider end 6V2—7 m. Skal Våndet bringes høiere, saa bør man derfor anvende : 2. Suge- og Trykpumper. Ved Hjælp af saadanne bliver Våndet først løftet op ved Tilveiebringelsen af et luftfortyndet Rum, saaledes som ovenfor beskrevet, hvorefter352 det kan drives videre i Høiden ved Trykpumpens Hjælp. Der findes mange forskjellige Konstruktioner. Valget heraf afhænger af de Forholde, hvorunder Pumpen skal anbringes. Til dybe Brønde, hvor Pumpen skal sættes ovenpaa Brønddækket, anvender man helst de saa kaldte Dybbrøndspumper, hvis Cylinder anbringes saa dybt under Brønddækket, at Ledningen kan blive frostfri derved, at Røret over Cylinderen tømmes for Vand gjennem et Hul strax over Cylinderen. Paa andre Steder kan det undertiden være hensigtsmæssigt at anvende de saakaldte Vinge pumper. Hvis man forsyner disse med Svinghjul, saa lettes derved Pumpningen i væsentlig Grad. Har man Drivkraft, saa kan man sætte Pumpen i Forbindelse med en Drivrem og derved slippe at pumpe for Haanden. Den nederste Ende af Sugerøret, som stikker ned i Våndet, bør helst ved Hjælp af et Bend lægges horizontalt og forsynes med en Bundventil, der hænger ned i Våndet. Våndet bør derhos komme ind i Røret gjennem en fin Sil, forat ikke Sand m. m. skal følge med og bringe Pumpen i Uorden. Paa lange Ledninger med stor Stigning bør man anbringe en Mellemventil, hvorved Pumpningen lettes. Man maa passe paa, at Ledningen er ganske tæt, hvorfor man maa være meget omhyggelig med Sammenskruingen af Rørene. Til Pakning bør benyttes bedste Sort Læder. 3. Selvvirkende Pumper. Den selvvirkende Pumpe, der ogsaa benævnes den hydrauliske Vædder eller Stødhæverten, er op fundet af Brødrene Montgolfier i 1796 (de samme, som er Opfindere af Luftballonen i 1783 og Fald skjærmen i 1784). Siden den Tid er Pumpen betydelig forbedret og staar nu paa et saa høit Standpunkt, at den er af overmaade stor Betydning for det praktiske Liv ; thi man kan ved dens Hjælp faa drevet Vand op i betydelige Høider uden noget Arbeide eller Tilsyn, idet Pumpen af sig selv ved Tilførsel af Vand be sørger det fornødne. Det er især det amerikanske Goidds Co., som har bragt de selvvirkende Pumper op paa det høie Standpunkt, hvorpaa de nu staar, idet nævnte Firma i 37 Aar har beskjæftiget sig med Tilvirk ningen af saadanne. I vort Land har disse Pumper faaet en stor Udbredelse. De fortjener ogsaa at blive almindelig be nyttede overalt, hvor man ikke har Anledning til at anlægge Trykledninger; thi de maa betegnes som en af de mest værdifulde Opfindelser paa de hydrauliske Maskiners Omraade. Betingelsen for at kunne anvende en selv virkende Pumpe er den, at der findes en Bæk, Elv eller Kilde, hvorfra man kan lede Vand gjennem en Rørledning til Pumpen, der maa anbringes paa et Sted, som ligger noget lavere end Vandind taget. Pumpen vil da drive en vis Brøkdel af dette Vand gjennem en anden Ledning op til det Hus eller Sted, hvor Våndet skal benyttes. Høiden, hvortil Våndet drives, kan være me get stor. I Fig. 1010 er fremstillet et Exempel paa, hvor ledes Pumpen bør placeres, idet bemærkes, at Led ningerne her for Tydeligheds Skyld er tegnede ovenpaa Jorden og Pumpen blottet, medens man i Virkeligheden selvfølgelig maa anbringe Lednin gerne i saadan Dybde, at de ligger frostfrie, hvor hos Pumpen maa overbygges, saa heller ikke den er udsat for Frost. I ovennævnte Figur sees længst tilhøire et Vandreservoir (en Indtagskum), der har sin Til førsel af Vand fra en Bæk, Elv eller Kilde. Led ningen herfra ned til Pumpen kaldes Drivrøret eller Tilløbsrøret. Ledningen fra Pumpen op til Gaarden benævnes Stigerøret eller Afløbsrøret. Drivrøret er af større Diameter end Stigerøret, idet der, som sagt, kun er en vis Brøkdel af det tilstrømmende Vand, som føres op gjennem Stige røret ved Pumpens Hjælp. Resten af Våndet, det saakaldte Spildvand, kommer ud af Pumpen gjennem den saakaldte Sperreventil, der i Fig. 1010 sees paa venstre Side af Pumpen. Der maa derfor sørges for Afløb for Spildvandet. Selve Pumpens Konstruktion sees af Oprids Fig. 1011a og Tversnit Fig. 1011b. Den bestaar af VindJcjedelen a, der har to Ven tiler, nemlig Sperreventilen b og Stigeventilen c. Paa Fig. 1011 b er ogsaa antydet Drivrøret d og Stige røret e. Sperreventilen aabner sig nedad, medens Stige ventilen aabner sig opad. Naar Våndet kommer strømmende gjennem Røret d, saa vil en Del løbe ud gjennem Ventilen b, idet denne i Begyndelsen holder sig nede paa Grund af «in egen Tyngde. Imidlertid vil Våndet ved sin Hastighed og sit Tryk snart bevirke, at b lukker sig; men saasnart dette sker, saa voxer øie blikkelig Vandtrykket, saa at Ventilen c aabner sig, og Våndet strømmer ind i Vindkjedelen. Herved353 i i • ^o'T' denne Ventil ; men derved faar Ventilen c et Stød, saa den aabner sig, hvorved en ny Mængde Vand trænger ind i Vindkjedlen, sammenpresser j^der ligere Luften i denne og driver Våndet liøiere op i Røret e, hvorefter c lukker sig. Fig. 1011 a. sammenpresses Luften i denne, hvilket bevirker, at Våndet drives op gjennem Røret e, indtil det kommer i Høide med Vandfladen i Indtags kummen) hvorefter Ligevægt indtræder, og Ventilen c

lukker sig. Hvis man nu trykker Sperreventilen b ned, saa Våndet strømmer ud og derved kommer i Be vægelse, saa vil det ved sin Hastighed atter lukke Kolderup : Husbygningskunst. Naar man paa denne Maade flere Gange efter hinanden trykker Sperreventilen ned, saa vil samme Operation gjentage sig, og Våndet stiger stedse høiere op i Røret e, indtil det har naaet saadan Høide, at Ventilernes Aabning og Lukning udføres af Apparatet selv. Nu er Pumpen sat i Gang og vedbliver senere at gaa uden Hjælp. Den mindste Faldhøide, hvorved Pumpen kan arbeide, er 0,5 m.; men det er fordelagtigere at placere den i større Dybde under Indtaget; thi den arbeider da kraftigere. Som de mest.passende Maal for Faldet kan sættes 3—7 m. Drivrøret bør ikke være for kort; thi den til354 strømmende landmasse raaa have en vis Vægt for ved den ved Bevægelsen fremkaldte levende Kraft at kunne lukke og aabne Ventilerne, saaledes som ovenfor beskrevet. Som fordelagtige Længder af dette Rør kan angiyes 15—23 m.; dog kan det under visse. Om stændigheder være ønskeligt at forøge demmLængde til 40 å 60 m., naar Våndet skal hæves^gjennem Stigerøret op i betydelige Høider. Er Afstanden mellem Pumpens Opstillingsplads og Vandindtaget kortere end 15 m., saa fører man Drivrøret en eller to Gange rundt en Cirkelperiferi med Diameter = 1,5—2,0 m., førend det sættes i Forbindelse med Pumpen, for at opnaa den for ønskede Længde og derved den fornødne Vandmasse i Ledningen. Med Hensyn til Stigerøret, da er at mærke, at jo længere dette er, desto større er Modstanden mod Vandets Bevægelse paa Grund af Friktionen; men den Indflydelse, som Rørlængden har paa Pumpens Ydelsesevne, er imidlertid ringe. Stige røret kan derfor uden Skade have en Længde af 500—1000 m. Den Høide, hvortil Våndet kan drives gjennem Stigerøret, kaldes Stigehøiden eller Løftehøiden. Den kan sættes til 30 å 60 m. Der finder et bestemt Forhold Sted mellem Vandmængderne og Høiderne saaledes, at jo mindre Brøkdel af den gjennem Drivrøret tilstrømmende Vandmængde der drives op gjennem Stigerøret (jo mere Spildvand man altsaa brugér), desto større kan Løftehøiden være i Forhold til Faldhøiden og omvendt. Dette Forhold kan nærmere angives paa føl gende Maade: Naar Stigerørets Længde er 250— 300 m., saa kan f. Ex. enten 1/i af Våndet hæves op til en Høide, der er det femdobbelte af Fald høiden, eller 1/ié bringes op til en Høide =10 Gange Faldet, eller Vas til den tyvedobbelte Høide. Ved 3 m. Faldhøide kan man altsaa for hver 7 Liter Vand enten bringe 1 Liter op i en Høide == 15 m. eller Va 1. op til 30 m. eller V* 1. til 60 m. Høide. Hvis man betegner den Vandmængde pr. Minut i Liter, som man kan disponere over fra Indtaget (Elven, Kilden eller Bækken), med Bogstavet Q, Faldhøiden i Meter med h og Løftehøiden med H, saa kan man beregne den Mængde Vand (q), som man kan faa pr. Minut i Liter gjennem Stigerøret, ved Formelen: 75.h.Q q~~ 100 . H Heraf fremgaar, at Pumpen giver 75 Procent Nytteeffekt, hvilket man ved Goulds selvvirkende Pumper med Sikkerhed kan gaa ud fra ifølge Er faring. (Ved enkelte i Amerika foretagne Forsøg har Nytteeffekten endog gaaet op til 95 Procent.) Hvis man omvendt gaar ud fra en bestemt Værdi af q (beregnet f. Ex. efter 50—100 1. pr. Menneske og Dyr pr. Døgn) og vil beregne, hvor mange Liter Vand man isaafald maa lede til Pumpen pr. Minut, idet baade h og H forudsættes bekj endte, saa har man at benytte Formelen: n 100 . H . q H ~ 75 . h. Er Q, q og H givne, saa beregnes h efter Formelen : Vil man endelig søge H, idet de andre Størrel ser er givne, saa har man at benytte Formelen: Naar man faar frem den forønskede Vand mængde ved en bestemt Faldhøide, saa bør man ikke forøge denne Høide; thi de arbeidende Dele i Pumpen anstrænges derved mere end nødvendigt, og Pumpens Varighed vil som en Følge heraf blive mindre. Hovedledningerne bør helst føres frem i saa rette Linier som muligt. Retningsforandringer bør ialfald foregaa om rummelige (slake) Kurver og ikke ved skarpe Vinkler (Albuer) ; thi disse forøger Modstanden mod Vandets Bevægelse. Er det umuligt at faa Pumpen placeret uden at anbringe Albuer paa Drivrøret eller Stigerøret, saa bør man vælge Albuer med saa store indvendige Tvermaal som muligt for derved at formindske Modstanden mod Vandets Bevægelse. Man vil imidlertid i Regelen kunne klare sig ved Anvendelsen af Muffer og Bends eller helst Halvbends. Pumpen bør opstilles saaledes, at den staar urokkelig fast paa et solid Fundament af Tømmer eller Murværk. Den har derfor 4 Ben, der kan fæstes til Underlaget ved Skruer eller Ankere. Det er en Feil at opstille den ganske løst og lade Rørledningerne holde den paa sin Plads; thi den er under Arbeidet udsat for saadanne Rystelser, at Ledningerne derved snart vil komme i Uorden. I Regelen opstilles Pumpen paa Bunden af en rummelig, muret Kum eller Brønd af mindst V-fam. Dybde (d. e. den Dybde, hvori Rørledningerne maa anbringes). Ved Bunden af denne Kum anbringes en Udløbsaabning for Spildvandet, der kommer op gjennem Sperreventilen, hvorhos Kummen over- 100 . H . q h= 75. Q. 75 . h Q 100 . q.355 > bygges med et lidet

Hus til Beskyttelse mod Kulden. Det er en Selvfølge, at dette Hus forsynes med en laasfærdig Dør for at holde Uvedkommende borte fra Pumpen. Pumperne faaes i Handelen af forskjellige Stør relser, alt efter den Vandmængde, som de skal drive frem gjennem Stigerøret. Nedenstaaende Tabel giver en Oversigt over de forskjel lige PurripestørrelBer med Angivelse af Vandmængde og Rør dimension: end ved kortere Længder. o 60 '43 4J 03 fl rj æ S 2»3 3 S a Ph ai No. 2 54 » 3 (18 70» 4 » 5 92 » 6 56 » 6 00 » 6 «4 » 7 70 » 7 80 82» 8 Hvis man tiltrænger Drivrør, men med fælles kan faa gjennem en saa kan man bruge de der bestaar af to e: er findes i Handelen følgende anførte Rørdimensioner: Pumpens No. 64 mm. 76 > 38 mm. 61 » .102 » 64 » 76—160 » 15 —60 » 76 * 38 » 170—294 » 15—23 » 102 » 51 » 95—294 > 15—60 > 102 » 51 » ltsaa to lidt forskjellige Kon- Nedenstaaende Tabel giver en Oversi virkende Pumpers Præstationsevne under mgaar, saa bemærkes, at ved holde, støttet til de Erfaringer, man har Diameteren tages lidt større Forsøg: i n i ' ili II 3,6 m. 30 m 15 m. 8 1. l,i 1. 3,0 » 60 > 30 > 9 » 0,76 » 3,6 > 60 » 30 » 20 » 1,9 » 3,9 » 60 >' 30 » 26 » - 3,0 > 6,0 » 120 » 60 > 53 » 5,7 » 3,0 » 30 ' » 15 » 47 » 9,0 » 7,5 » 120 » 60 » 68 » 7,6 » 3,s » 30 » 12 » 125 > 28,8 » 6,9 » 230 > 35 » 102 » 17,0 » . 3,6 > 90 » 30 » 167 » 16, i » ere Vand, end hvad man anden med hvert sit Drivrør, me It selvvirkende Pumpe, Stigerør. leite selvvirlende Pumper, Af saadanne Dobbeltpumper findes i B ;e ved Siden af hin- Nummere, der kræver nedenfor anførte Rørd: Antal 1. Vand pr. Minut Kørenes indvendige Diameter fra Kilden til hver Længden af hvert i mm. Pumpe gjennem hvert Drivrør i m. Drivrør. Drivrørene. Det fælles Stigerør. I 4 1 * p-c si 21 m. 21 » 21 » 21 » 38 .» 21 » 38 » 21 » 55 » 30 » mere Vand, end hvad man enkelt selvvirkende Pumpe, dobbelte selvvirkende Pumper, enkelte ved Siden af hin Antal Liter Vand pr. Børenes indvendige Diameter Pumpens No. Minut gjennem Drivrøret fra Kilden til Drivrørets Længde i mm. i m. Pumpen. Drivrøret. Stigerøret. No. 2 4— 71. 15—23 m. 19 mm. 13 mm. » 3 7— 15 > 15-23 » 25 > 13 » > 4 11— 26 » 15—23 > 32 > 19 » » 5 23— 38 » 15—23 > 51 » 25 » > 6 42— 95 » 15—23 > 64 > 32 > > 6 42— 95 » 15—60 » 64 » 32 » > 7 95-170 » 15—23 » 76 » 38 * > 7 76—150 » 15—60 » 76 » 38 » » 8 170—294 » 15—23 » 102 » 51 » 15—60 > 102 » 51 »> 8 95—294 » Af No. 6, 7 og 8 findes i ltsaa to lidt forskjellige 1 on- ved irre Nedenstaaende Tabel giver en Oversigt over de selv- virkende Pumpers Præstationsevne under forskjellige For- holde, støttet til de Erfaringer, man har faaet ved talrige Forsøg : 3truktioner. Hvad Stigerørets Diameter meget betydelige Længder bør mgaar, saa bemærkes, at Diameteren tåges lidt sti No. G > 7 42- 95 1. 76-150 > 15—60 m. 15—60 > » 8 95 —294 > 15—60 »356 Fordelen ved at anvende en Dobbeltpumpe er derhos den, at om en af Pumperne skulde komme i Uorden, saa vil man derfor ikke staa i Forlegenhed, idet de virker uafhængige af hinanden, saa man kan faa Vand fra den anden Pumpe. Ved større Anlæg, hvor det gjælder at skaffe Vand til hele Landsbyer, Fabriker, Jernbanestatio ner m. m., kan man anvende flere selvvirkende Pumper ved Siden med hvert sit Drivrør, men med fælles Stigerør. Dette benævnes selvvirkende Pumpe- Batterier. Fig. 1012 viser Exempel paa Anvendelsen af et saadant Batteri med 5 Pumper. 4. Abessinske Pumper. Ved Hjælp af de abessinske Pumper kan man i mange Tilfælde paa en meget billig og letvindt Fig. 1012. Maade skaffe sig Drikkevand af ndmærket Be skaffenhed. De anvendtes første Gang af Engelskmændene under Felttoget i Abessinien 1867—68. Det er her fra, de har faaet sit Navn. Istedetfor at bygge en Brønd har man ved An vendelsen af saadanne Pumper simpelthen kun at stikke et Rør ned i Jorden, indtil man naar Grund vandet. Paa Rørets nedre Ende, der staar i Grund vandet, er anbragt en Sandfiltrer (en abessinsk Pumpespids), hvis Rørvægge er gjennemboret med en Mængde fine Huller, der hindrer Sandpartik lerne iat komme ind i Røret. Istedetfor mange smaa Huller kan man ogsaa have et mindre Antal store Huller, der overdækkes af et fint Metalnet. Pumpespidsen er i sin nederste Ende forsynet enten med en Spids, saaledes som fremstillet i Fig. 1013, eller med en Jordskrue. Sidstnævnte an bringes, naar man er nødt til at drive Røret ned ved Boring. Paa Rørets øvre Ende sættes en almindelig Sugepumpe, der fører Våndet op. Er Dybden ned til Grundvandet over 7 m., saa faar man bruge en Suge- og Trykpumpe. Naar det vandførende Lag bestaar af grov Sand eller Grus, saa vil man faa meget klart og velsraagende Vand, der vil være kjøligt og friskt357 E. Vandfiltreringsapparater. -'iCr\\^^^^' Vi har tidligere omtalt, at —— -^ — man bør sørge for at faa Van- •p. 1013 det rent ved at anbringe Ind taget saaledes, at Våndet pas- serer gjennem et Sandlag, inden det kommer ind i Hovedledningen. Man har det imidlertid i sin Magt ogsaa at kunne underkaste Våndet en Rensningsproces, efterat det er kommet frem til sit Bestemmelsessted, ved at anvende Filtreringsapparater. Man bør altid af sanitære Hensyn benytte saa danne Apparater paa alle Steder, hvor man ikke har aldeles rent, klart, sundt

Drikkevand, men hvor dette indeholder Smuds eller Mikroorganismer. Man kan i Handelen faa mange forskjellige Konstruktioner af Vandfiltre. Det ligger udenfor nærværende Bogs Plan at gaa ind paa nogen de talj eret Beskrivelse af disse Apparater. Vi skal kun anføre, at de nyeste og bedste vistnok er Chamberlands Vandfilter efter Pasteurs System. Dette Filter blev tildelt høieste Prisbe lønning ved Udstillingen i Kjøbenhavn 1888. Det leveres i forskjellige Størrelser af Rør om Sommeren, selv under den stærkeste Varme. Vandførin gen vil derhos i Regelen være meget rigelig. Exernpelvis kan anføres, at Ingemørbataljonen under sine Vaabenøvelser paa Helgelands moen udelukkende har brugt abessinske Pumper, og at man ikke har behøvet at anvende mere end 1 Pumpe for hvert Kompagni. Man kan derfor regne, at en abessinsk Pumpe kan skaffe alt det Vand, som 200 Mennesker behøver i Døgnet. Hvis det vandførende Lag derimod indeholder Kviksand eller Kviklere, saa lader de abessinske Pumper sig ikke bruge; thi da vil det Vand, man faar op, være saa opblan det med Sand og Lere, at det er übrugeligt. Dette har f. Ex. været Tilfældet ved Værnæs i Nærheden af Trondhjem. lægger E. Sunde & Co. i Kristiania og kan filtrere fra 50 til 1800 1. pr. Døgn, alt efter Vandtrykket og det Antal Porcellænscylindre, som er anbragte inde i Apparatet. Fig. 1014. og derved renses. Dette passer bedst for Hospi taler, Skoler, Kaserner, Fabriker o. s. v. Til Brug for Husholdninger har man det saa kaldte Husholdningsfilter (Fig. 1015). Den nyeste Form af Chamberlands Vandfilter er det saakaldte Fajancefilter, der helt og holdent bestaar af Porcellæn (Fig. 1016). Det indeholder fra 3—7 Filtrercylindre. Våndet kommer ind i Apparatet gjennem en Kran paa Siden og løber i filtreret Stand gjennem en Aabning oventil. Med 3 Cylindre og 3 Atmosfærers Tryk kan dette Fajancefilter filtrere 250—300 1. Vand i 10 Timer. Yandets Temperatur har været -j-7åB°E. Det største Filter, der benævnes det industri- elle Filter (Fig. 1014), indeholder 20 Porcellæns- cylindre, gjennem hvis Vægge Våndet maa passere358 > Fig. 1015. Fig. 1016. Chamberlands Filtrerapparater renser Våndet fuldstændigt. Porcellænscylindrene kan tages ud og rengjøres enten ved Børstning, Udglødning eller Udkogning, hvorefter de atter er lige gode som nye. De er imidlertid noget kostbare, idet Prisen efter Størrelsen varierer fra Kr. 30,00 til 220,00. En anden Hovedklasse af Filtrerapparater, der er billigere, er de saakaldte Kulfiltre, der kan fil trere større Vandmængder, nemlig 2000 til 5000 1. pr. Dag efter Vandtrykket og Størrelsen. Prisen paa disse, der er fremstillede i Fig. 1017 og 1018, Fig. 1017. Fig. 1018, Foruden de Kulfiltre, der er bestemte til at skrues paa Vandledningen, har man ogsaa de mindre og billigere transportable Kulfiltre. Ved alle Knlfiltre maa man imidlertid af og til fornye Satsen, der bestaar af præparerede ani malske Kul, og dette koster Penge, medens man ved Chamberlands Filtre hele Tiden kan benytte de samme Porcellænscylindre, naar man kun engang imellem renser dem, saaledes som ovenfor forklaret. Sidstnævnte Filter falder altsaa billigere i Brug, hvorfor det kan lønne sig at betale mere for det fra Begyndelsen af. Fordelen ved alle Vandfiltre er ikke alene den, at Våndet bliver rent og sundt; men de gjør ogsaa haardt Vand saa blødt som Regnvand, hvilket er af stor Betydning ikke alene ved Madlavningen, men ogsaa ved Vask. De fortjener at anvendes i større Udstrækning, end Tilfældet nu er, naar man betænker, hvilken umaadelig Betydning det har for Sundheden, at Våndet renses saa fuldstændigt som muligt, da det ofte kan indeholde meget skadelige Bestanddele. Man har jo fra Kristiania og flere andre Steder Erfaringer nok om de epidemiske Sygdomme, som mindre rent Drikkevand har fremkaldt. Til Slutning skal bemærkes, at man i den nyere Tid i flere Byer, saasom Antwerpen, Dort recht, Paris og Nancy, har benyttet en ny af Andersson opfunden Rensningsmethode for Vand, nemlig ved Hjælp af metallisk Jern. Rensningen foregaar paa den Maade, at Våndet varierer fra Kr. 30,00—53,00 i færdig opsat Stand paa Vandledningen.359 med liden Hastighed strømmer gjennem en Cylinder, der roterer langsomt rundt, og som indeholder me tallisk Jern i Form af Dreiespon og lignende. Ved Passage gjennem denne Cylinder udfældes alle organiske Stoffe i Yandet og fjernes fuldstæn dig ved at lade dette passere gjennem et simpelt SandfiTter, efterat det forlader Cylinderen. Våndet skal paa denne Maade blive aldeles rent og saa frit for Mikroorganismer, at det kan betrag tes som sterilt. Den kemiske Virkning bestaar hovedsagelig deri, at der først danner sig Jernoxydul og derpaa ved Indvirkning af Luft Jernoxydhydrat, der oxy derer de organiske Stoffe og bundfælder dem som Fnug, der fjernes ved Vandets Passage gjennem Sandfilter. For at bringe Luft i direkte Berøring med Jernet er Cylinderen forsynet med Rør. Den Omstændighed, at Cylinderen roterer rundt, bevirker, at Jerndelene uafbrudt gnides mod hin anden, hvorved der paa en automatisk Maade frem kaldes en kontinuerlig Fornyelse af Jernets virk somme Overflade. 11. Fjernelse afnreut Vaud. A. Ledningerne i Huset (Vaskledninger). For at lede væk

Skyllevandet fra Kjøkkener m. m. anbringes en saakaldet Kjøkkenvask ret under Tappekranen for Springvandet. Mellem denne Kran og Vasken bør være en Afstand = 35—40 cm., saa at man kan faa Plads til at holde en Bøtte, et Spand eller lignende, hvori Vand skal tappes, under Kranen. Naar dennes Heide over G-ulvet er 1,1 m., hvilket falder be kvemmest, saa bør Afstanden fra Gulvet til Kjøkken vaskens Overkant derfor være 0,70—0,75 m. Kjøkkenvasken gjøres hyppigst af Støbejern, der enten males eller emaljeres. Den kan enten være halvrund, sexkantet eller firkantet med de fremspringende Hjørner afrundede. Bagvæggen er retliniet, naar den skal anbringes paa en ret Væg; men hvis den skal sættes i et Hjørne, saa benyttes en Hjørnevask. Forat ikke Væggen skal blive vaad, maa den dækkes af en Bagplade, der enten kan beståa af Zink eller emaljeret Jern. Denne Plade maa ud fylde hele Mellemrummet mellem Vasken og Tappe kranen. Fra Vasken gaar Skyllevandet gjennem let støbte Malmrør, de saakaldte Vaskrør, ned i Kloak ledningen under Kjældergulvet. Disse Vaskrør bør ikke have mindre indvendig Diameter end 51 mm.; thi ellers har de let for at tilstoppes. For saa meget som muligt at forebygge saadan Tilstopning dækkes Udløbsaabningen i Va skens Bund med en Rist, saa at ikke Kjøkkenaffald i fast Form kan komme ned i Rørene. Det er af stor Betydning i sanitær Henseende at anordne Afløbet saaledes, at ildelugtende Gras arter fra Kloaken ikke kan trænge op gjennem Vasken og ind i Huset, hvor Luften derved vilde forpestes. I denne Hensigt er Vasken i Regelen forsynet med en Vandlaas, hvis Indretning nærmere sees af Fig. 1019. Vasken, b Risten i sammes Bund, c en skaalformig Fordybning under Risten, d et Rør, der stikker op i denne Fordybnings Bund saaledes, at der kan samle sig en liden Beholdning af Vand rundt samme, og e en Jernklokke, der overhvaelver Røret d og hviler paa Fordybningens Bund, saaledes at Klokkens Rand befinder sig under Vandets Over flade. Vaskrøret er paa Figuren betegnet ved Bog stavet f. Man vil heraf forståa, at de ildelugtende Gas arter, der befinder sig under Klokken, ikke kan komme videre op gjennem Vasken, fordi Klokkens Rand er nedsænket i Vand. Forat Skyllevandet skal have frit Afløb, maa Klokken ikke hvile paa Røret d, ligesom heller ikke dens Rand maa ligge an mod For sænkningens Bund, men hvile paa 3 Ben eller rettere sagt have 3 Udskjæringer (Fig. 1020), saa at Våndet udenfor og indenfor Klok- Fig 1020 ken ar fr* Forbindelse gjennem ovennævnte Udskjæringer. Hvis Vasken ikke har Vandlaas, saa maa en saadan anbringes paa selve Vaskledningen umiddel bart under Vasken i Form af en Syplion, der er fremstillet i Fig. 1021. Fig. 1019, hvor a betegner et Tversnit gjennem360 t)et er let at forståa, hvorledes denne virker; thi da den nedadbøiede Del af Røret til enhver Tid vil staa fyldt med Vand, kan GJ-asarterne ikke trænge op.Fig. 1021. Syphonen bør helst forsynes med en Feierdør, saa at man ved ind trædende Forstoppelser kan komme til at rense saavel Syphonen som Vaskledningen. Enten man bruger Vask med Vandlaas eller Syphon, saa bør man helst til yderligere Betryg gelse fra Vaskrøret føre et Ventilationsrør enten ind i en Luftpibe eller direkte op over Bygningens Tag, hvorved G-asarterne fjernes. Syphon anvendes ikke alene under Kjøkken vasker, men ogsaa under Vaskeservanter, hvor man har Springvand og Afløb fra Servantens Bund til Kloakledningen. Endvidere benyttes den vedßade vandets Bortledning fra Badekar, ved Urinens Fjer nelse fra Pissoirer, ved Vandclosetter o. s. v., kort sagt overalt, hvor man har Rørledninger ned til Kloaken. Det er en Selvfølge, at man maa ordne det saaledes, at Våndet ikke fryser i Syphonen eller Vandlaasen; thi derved vilde Afløbet stoppes. De Rør, som anvendes i Vaskledningen, er let støbte Malmrør med Muffer. De rette Rør er ca. 1,8 m. lange. Til Forgreninger, Afbøininger etc. bruges Grenrør, der kan være saavel enkelte som dobbelte (altsaa med en eller to Grene), Bend, hvoraf håves Helbend, Halv bend og Vaskbend, Afsats med Spring fra 67a til 47 cm. (Fig. 1022) samt Muffer. De forskjellige Dele maa forbindes med hinanden saavel vandtæt som Fig 1022 lufttæt, idet man anvender Pakning i Mellemrummet mellem Mufferne og Rørene, saaledes som tidligere forklaret I Bryggerhuse, Vaskerier, Meierier og alle andre Steder, hvor der kommer meget Vand paa Gulvet, og hvor man derfor har Stengulve, pleier man at anbringe en Vask i Gulvet, der da maa gives Heid ning til denne. En saadan Gulvvask er exempelvis fremstillet i Fig. 1023. Den bestaar af en støbt Jernkasse, der oventil dækkes af en Rist. Afløbsrøret fører ud fra Kas sens Side. Den egentlige Vandlaas dannes ved den skraatliggende Skillevæg a; thi denne stikker ned under Vandoverfladen, saa at Gasarterne ikke kan bane sig Vei fra Kloaken op gjennem Afløbsledningen. Fig. 1023 Man bruger ogsaa Grulvvaske med Bundløb istedetfor Sideløb. Den almindeligste Anordning i den nyere Tid er imidlertid den, at man murer op en vandtæt Kum under Grulvet paa saadanne Steder og over dækker denne Kum med en Kumramme med Vask, der er fremstillet i Fig. 1024 saavel i Tversnit som i Grundplan, seet ovenfra. Hi i V"-* i»

i "in Fig. 1024. B. Ledningerne udenfor Huset (Kloakledninger). Fra de forskjellige Vaskledninger føres det urene Vand videre underjordisk væk gjennem Kloak ledningen, der i Regelen sammensættes af glasserede Lerrør (Kloakrør). Disse Rør bør ligge mindst 1/i m. under Kjælder gulvene, og udenfor Huset bør deres Dybde under Jordoverfladen ikke være under 1,5 m., saa at de ligger frostfrit. De maa lægges med jevnt Fald, der helst ikke bør være mindre end 1 paa 50. De bør derhos saa meget som muligt føres i ret Linie hen til en i G-aardspladsen muret Kloak kum, hvori alt urent Vand fra samtlige Sideledninger samles for derefter gjennem en fælles stor Hoved ledning at føres videre væk. I Byerne vil sidstnævnte Ledning udmunde i Byens Hovedkloak under Gaden, medens den paa361 Landet føres hen til et Sted, hvor man paa en eller anden Maade kan nyttiggjøre i Jordbrugets Inter esse de i Kloakvandet samlede værdifulde Gjød ningsstoffe. Kloakkummen bør helst mures af Graasten paa den i Fig. 1025 antydede Maade. Den er rund eller firkantet og af saadan Størrelse, at en Mand kan Fig. 1025. komme ned i den for af og til at rense Kloakrørene og fjerne Bundfaldet. Brønden gjøres omtrent 1/z m. dybere end Hovedkloakledningen a for at give Plads for Bundfaldet. Sideledningerne b føres ind i Kummen i større Høide over Bunden end Hovedledningen. Sidst nævnte forsynes ved Indtaget med et krumbøiet Rør (et Bend), der stikker ned i Våndet mindst 5 cm. og danner derved en Slags Vandlaas, saa ildelugtende Grasarter fra Hovedkloaken ikke kan komme videre.- Det bør derhos forsynes med en Rist, saa større faste Gjenstande ikke kan komme ind i Ledningen. Hele den Del af Kummen, som staar under Vand, maa være muret i Cement, saa den er vand tæt; thi ellers vil Kloakvandet trænge ned i Grun den, hvorved denne inficeres. Kummen dækkes oventil af en Kumramme med Laag. For at faa dette saa lidet og let som muligt kan man lade Kummen knibe sig sammen oventil, saaledes at den her f. Ex. er 0,63 m. bred og lang, medens den længere nede har 1 m. Lysaabning. De i Handelen almindeligst forekommende Kum rammer med Laag er kvadratiske med Sidelængde = 0,42, 0,46, 0,55 og 0,63 m. Man faar dem ogsaa Kolderup : Husbygningskunst. rektangulære med Bredde = 0,63 og Længde 0,78 m. samt efter særskilt Bestilling runde med den Dia meter, man maatte ønske. Som Fig. 1025 viser, er Rammen og Laaget formet saaledes, at ildelugtende Grasarter ikke kan stige op, idet Rammen danner en Slags Kanal eller Rende, der fyldes med Sand, hvori Laagets nedad bøiede Kant stikker ned. Ligger Kloakkummen paa et Sted, hvor den ogsaa skal modtage Overvand, saa anbringes i Laaget en Vask, saaledes som tidligere vist i Fig. 1024. Men Hensyn til Ledningernes Størrelse er at mærke, at jo stærkere Fald man kan faa, desto mindre Rør- kan man benytte, og omvendt; dog bør den indvendige Diameter ikke være under 76 mm. ved Sideledningerne og 152 mm. ved Hoved ledningen. Faldet bør for sidstnævnte ikke være mindre end 1 paa 100. Kan man faa stærkere Fald, saa er det bedre; thi Kloaken har da lettere for at holde sig ren. Ved Sideledningerne bør Faldet, som foran nævnt, ikke være under 1 paa 50. Det er af stor Vigtighed at sørge for, at de enkelte Rør i Kloakledningen forbindes med hin anden paa en saadan Maade, at Ledningen bliver vandtæt, saa Kloakvandet intet Sted faar Anledning til at trænge ud og inficere G-runden. Rørene har derfor i den ene Ende fast Muffe, medens den anden er glat (Fig. 1026 No. 1). Ved at stikke det ene Rørs glatte Ende (Topenden) ind i Naborørets Muffe og fylde Mellemrummet med Cement faar man en tæt Forbindelse. Man nøier sig undertiden kun med Lerpakning; dog maa man altid under Kjældergulve samt paa de Steder, hvor Grunden er løs og Faldet stærkt, benytte Cement. Ledningen bliver indvendig glat, idetMuffernes indvendige Diameter er lidt større end den glatte Rørendes ydre Tversnit. Rørene maa lægges saaledes, at de ligger fast og godt an mod Grøftebunden og med lige stort Fald allesammen, hvorfor man bør vatre eller ni vellere omhyggelig. Mufferne vender opad og Top enderne nedad, idet man i Grøftebunden udtager den nødvendige Fordybning for hver Muffe. I meget løs Grund (f. Ex. Kviksand) kan man være nødt til at maatte anbringe en Plankerende under Rørene for at forebygge ujevn Synkning af disse, hvorved Ledningen vilde komme i Uorden og muligens Udrasning af Jordmassen flnde Sted. Med Hensyn til Kloakrørenes Længder er at mærke, at naar den indvendige Diameter ikke overstiger 304 mm., saa er Længden = 0,60 m.,362 medens lange. derimod 381 og 457 mm. Rør er 0,75 m Foruden de i Fig. 1026 No. 1 fremstillede rette Kloakrør har man ogsaa følgende forskjellige Former, der anvendes ved Retningsforandringer og Ledningers Sammenstød 2. Grenrør eller Forgreningsrør med lige stor eller mindre Afstikker (Fig. 1026 No. 5, 6 og 7). 3. Dobbelte Grenrør eller Forgreningsrør med do. do. (Fig. 1026 No. 8, 9, 10 og 11). 4. Endvidere kan man i Handelen faa forskjellige Vandlaase (Fig. 1026 No. 12, 13 og 14). Fig. 1028. Man bruger i Regelen ikke større glasserede Lerrør end med 525 mm. ind vendig Diameter Naar man tiltrænger

Kloakledninger af sværere Dimensioner, saa dannes de som oftest enten af Murværk eller af Cementbeton. 1. Bends i forskjellige Vinkler (Fig. 1026 No. 2, 3 og 4).363 Sidstnævnte Material begynder i den nyere Tid at faa udstrakt Anvendelse; thi Betonkloakerne er ikke alene billige, men de er ogsaa fordelagtige derved, at man ved dem er friere med Hensyn til Valget af Profilform. De almindeligste Former af Betonkloakerne er de cirkelformede (Fig. 1027), de ægformede (Fig. 1028) og de cirkelformede med spids Bund (Fig. 1029 og 1030). Naar den indvendige Diameter ikke overstiger 400 mm., saa støbes Kloakerne fuldt færdige over Jorden som Rør, der forbindes med hinanden ved Cement, idet Rørene har Falser i Enderne, saaledes som Fig. 1031 fremstiller i Længdesnit. W^tK^tt'éæ&&M Fig. 1031. Ved sværere Kloaker pleier man i Regelen at støbe Bunden (Bundblokkene) over Jorden, niedens Sidevæggene og Hvælvet støbes i Former paa Stedet, efterat Bundblokkene er anbragte paa sin Plads i den Grøft, hvori Kloakledningen skal ligge. Bundblokkene gjøres da som oftest af Cement med Blandingsforhold 1 Del Cement og IV2 Del grov, ren Sand eller Grus, medens den øvrige Del bestaar af Beton. En betydelig Forbedring i Fabrikationen af saadanne Rør er imidlertid indført i den nyeste Tid af Cementvarefabrikant Ziesler i Wetzlar, idet han nemlig efter Moniers Ide fremstiller Cementrør med Islæt af Jerntraadvæv, der skal udmærke sig fremfor Cementbetonrørene ved mindre Vægtykkelse, større Stivhed og Elasticitet samt mindre Vægt. Ziesler har opfundet en egen Maskine, der lig ner en Dreierbænk, til Fremstillingen af disse Cement rør med Jernvæv. Paa denne Maskine kan forar beides saavel cirkelrunde som ovale Hør med indtil 1 m. Diameter. Jo større Diameteren er, desto stærkere Traad dug vælger man. Disse nye Rør er anvendte, i stor Udstrækning blandt andre Steder i Offenbach a. M., hvor Firmaet Martenstein & Josseau har kjøbt Patentretten. Fabrikationen er overladt til «Actiengesellschaft flir Monierbauten» i Berlin. Som en yderligere Fordel ved disse nye Rør maa fremhæves, at de ifølge anstillede Forsøg af Professor Bauschinger i Miinchen i Slutningen af December 1891 skal kunne taale et næsten sex Gange saa stort Tryk som gode glasserede Lerrør. Se for øvrigt under 7de Afsnit om Monierkonstruktionerne. Ved de under Graden liggende Kloakledninger bør man for Rensningens Skyld anbringe Kummer eller Nedgangsbrønde i en indbyrdes Afstand fra hinanden af ikke over 100 m. Der maa derhos an lægges en Kum ved hver Retningsforandring. Disse Kummer afsluttes i Regelen oventil ved en firkantet huggen Granitramme, i hvis Midte er anbragt et rundt Hul med Fals, der dækkes af et Støbejernslaag (Fig. 1032 og 1033). Dette Laag har som oftest en Diameter = 0,80 m. Hovedkloakerne i de store Byer antager meget svære Dimensioner. De er da murede og over hvælvede. I Paris er de f. Ex. saa store, at de kan pas seres af Baade, hvorhos der desuden paa hver Side er en smal G-ang for de Arbeidere, der skal rense Kloaken. Det er en interessant Adspredelse for Fremmede, der besøger Paris, at foretage en under jordisk Reise gjennem Kloakerne. Man generes ikke under en saadan Reise af ildelugtende Gras arter, hvilket man let kan tænke sig maatte være Tilfældet. Saadanne storartede Kloakanlæg finder man forresten allerede paa Romernes Tid. Saaledes var den af Tarqvinius Superbus byggede store Cloaca maxima ifølge Plinius saa svær, at «etHølæs kunde kjøre gjennem den». Den begyndte ved Forum og udmundede i Tiberen. Med Hensyn til Spørgsmaalet om Udmundingen da gjælder det at anordne Udløbet saaledes, at Kloakvandet ingen Skade kan gjøre. I,2**364 Fig. 1032. Ved Byer, som ligger ved Havet eller ved Floder, ledes som oftest Kloakvandet ud i samme. I de Byer, hvor man ikke har Anledning hertil, har man søgt ikke alene at uskadeliggjøre Kloak vandet, men ogsaa at nyttiggjøre det i Jordbrugets Interesse ved at anvende det til Overrisling. Der findes saaledes storartede Overrislingsanlæg i flere engelske Byer, ved Paris, Berlin, Breslau, Danzig, Nakskov i Danmark o. s. v. Paa de over rislede Arealer voxer Græs, Korn, Frugttræer, alle Slags Grønsager m. m. Ved enkelte Byer er Terrænformationerne af den Beskaffenhed, at Kloakvandet først maa hæves tilveirs ved Hjælp af store Pumpeværker eller ved komprimeret Luft, forinden det kan faa Udløb og anvendes til Overrisling. Saaledes findes store Kloak-Pumpeanlæg i London og Berlin. I London har man forøvrigt helt til 1875 ladet Kloakvandet strømme ud i Themsen i selve Byen; men da Floden herved begyndte at blive altfor uren og stinkende, maatte man forlænge Kloakledningerne flere Mile, saaledes at de fik sit Udløb i Floden udenfor Byen paa Steder, hvor Strømmen er saa stærk, at Massen strax fordeles. Der findes 60 Hovedkloaker i London. Led ningernes samlede Længde er ca. 11,000 km. I Kristiania udgjorde Kloaknettet vedUdgangen af 1891 ca. 121 km. Fig. 1033. Paa Landet faar man paa bedste Maade esse, naar man samler det i en Kum og an- derpaa videre at udbrede sig over Marken gjennem en Mængde smaa Grøfter. Erfaring viser, at et

saadant Arrangement svarer overmaade god Regning. Det er blandt andre Steder lier i Landet anvendt ved Eg Sinds sygeasyl. En anden Methode bestaar deri, at man sim pelthen lader Kloakvandet sprede sig ud over en større Jorddynge. Naar Våndet synker ned gjen nem Jordmassen, saa filtreres det saaledes, at alle for Jordbruget værdifulde Produkter (Gjødnings stofferne) tilbageholdes i Jorden. Det Vand, som samler sig i Kloakerne, er ikke alene det urene Vand, som kommer fra Kjøkkener, Bryggerhuse, Badeværelser, Pissoirer m. m., men det er ogsaa en hel Del forholdsvis mere rent Vand, nemlig alt det Overvand (Regnvand), som kommer ned fra Hustage, fra Gaden, Gaardspladsen og Markens Overflade forøvrigt. Dette bidrager til at skylle Kloakerne rene. Rendestensnedløbene kan anordnes paa forskjel lige Maader. En hyppig anvendt Konstruktion af Fig. 1034. nyttiggjort Kloakvandet i Jordbrugets Inter- ordner et Engvandingssystem, idet Våndet føres fra Kummen gjennem Rørledninger for365 Støbejernsslug for dette Øiemed er fremstillet i Fig. 1034. Sluget dækkes af en Rist, der afholder større faste Gjenstande fra at komme ned og til stoppe Kloaken. Det er at anbefale4 at have tvende Rister, nemlig den paa Figuren viste grove Rist a samt en dybere liggende med finere Aabninger for yderligere at sikre sig mod Tilstopning. Det bedste er imidlertid at mure en ordentlig Kum under Rendestensnedløbet og anordne denne omtrent som almindelige Kloakkummer. Det Overvand, som samler sig nærmest omkring Husene, bør man helst fjerne paa den Maade, at man rundt udenom Grundinuren og i en Bredde af ca. 0,6 m. anlægger en Grøft, der fyldes med Smaa sten (Rullestene, Puksten etc.) (Fig. 1035). Denne Fig. 1035. Grøfts Bund helder fra to Sider mod Midten, hvorfra Våndet, der synker ned mellem Stenene, ledes gjennem Kloakrør enten til Kloakledningen under Kjældergulvet eller til en nærliggende Kloakkum. En saadan Anordning er særlig at anbefale som et godt Middel til at holde Grundmurene tørre. Tagvandet kan gjennem Tagrenderne (de verti kale Nedløbsrør) føres direkte ind i Kloaken. Disse Render gjør da samtidig Nytte som Ventilationsrør til Bortførelse af de ildelugtende Gasarter. Skulde imidlertid et saadant Rør ligge i Nær heden af Vinduer til Beboelsesrum i Taarne eller Kvistværelser, saa maa det forsynes med Vandlaas nedentil, saa Gasarterne ikke kan stige op, da de i modsat Fald ved Vinden kunde føres ind gjennem Vinduerne til Skade for Beboernes Sundhed. I enkelte Byer, som f. Ex. Paris og Bryssel, bruger man meget at lede Tagvandet til Rende stenen gjennem firkantede Støbe jernsrør, der er 12 cm. brede og 6,5— 11,5 cm. dybe (indvendig Maal), og som nedlægges i For tougets Overflade. Til Slutning skal om Kloak ledningerne i sin Almindelighed bemærkes, at man ved alle Af løbsrør (Vaskrør) bør træffe en saadan Anordning nede i Kjæl deren, at Rørene er lette at rense ved Stagning. Dette kan f. Ex. ske derved, at man i ca. 0,6 m. Høide over Kjælder gulvet indsætter i Ledningen et ca. 0,5 m. langt Metalrør a, der kan skyves op omkring Vaskledningen saaledes, at man kan komme til med Stagningen (Fig. 1036).Fig. 1036. 8. Maler- og Tapetserarbeidet Vi har tidligere omtalt, at der ved alle Ar beider paa Husbygningskunstens Omraade gjælder at anordne og udføre disse paa en saadan Maade, at VarigJiedens, Hensigtsmæssighedens, Sltjønliedens, Økonomiens og Sundhedens Fordringer i størst mulig Grad tilfredsstilles. Maler- og Tapetserarbeidet gjør ingen Und tagelse fra denne almindelige Hovedregel. Man bør tvertimod ved disse Arbeider holde sig ovennævnte Fordringer strengt for Øie, da Und ladelsen af at tåge Hensyn til samme som oftest fører til uheldige Resultater. Malerarbeidets Soliditet og smukke Udførelse beror nemlig meget paa, hvorledes man lader det udføre. Det kommer i saa Henseende an paa, om man vil bestræbe sig for at faa et godt Arbeide ved at benytte gode og dygtige Folk til Udførelsen, eller om man vil reducere dette ved at spare og knibe ved Anvendelsen af mindre gode Materialier, mindre dygtige og solide Folk m. v. Naar man ved sidstnævnte Fremgangsmaade lader sig lede af en falsk Økonomi, saa vil Re sultatet i Regelen blive, at man ikke faar til fredsstillet nogensomhelst af ovennævnte fem For dringer. Der findes nok af Fuskere, som vil paatage sig Malerarbeidet for meget billig Pris, og der findes nok af Bygherrer, som lader sig narre, og derfor ser man ogsaa i mange Huse (saavel indvendig som 365 Støbejernsslug for dette Øiemed er fremstillet i Fig. 1034. Sluget dækkes af en Rist, der afholder større faste Gjenstande fra at komme ned og til stoppe Kloaken. Det er at anbefale4 at have tvende Rister, nemlig den paa Figuren viste grove Rist a samt en dybere liggende med finere Aabninger for yderligere at sikre sig mod Tilstopning. Det bedste er imidlertid at mure en ordentlig Kum under Rendestensnedløbet og anordne denne omtrent som almindelige Kloakkummer. Det Overvand, som samler sig nærmest omkring Husene, bør man helst fjerne paa den Maade, at man rundt udenom Grundinuren og i en Bredde af ca. 0,6 m. anlægger en Grøft, der fyldes med Smaa sten (Rullestene, Puksten etc.) (Fig. 1035). Denne

Fig. 1035. Grøfts Bund helder fra to Sider mod Midten, hvorfra Våndet, der synker ned mellem Stenene, ledes gjennem Kloakrør enten til Kloakledningen under Kjældergulvet eller til en nærliggende Kloakkum. En saadan Anordning er særlig at anbefale som et godt Middel til at holde Grundmurene tørre. Tagvandet kan gjennem Tagrenderne (de verti kale Nedløbsrør) føres direkte ind i Kloaken. Disse Render gjør da samtidig Nytte som Ventilationsrør til Bortførelse af de ildelugtende Gasarter. Skulde imidlertid et saadant Rør ligge i Nær heden af Vinduer til Beboelsesrum i Taarne eller Kvistværelser, saa maa det forsynes med Vandlaas nedentil, saa Gasarterne ikke kan stige op, da de i modsat Fald ved Vinden kunde føres ind gjennem Vinduerne til Skade for Beboernes Sundhed. I enkelte Byer, som f. Ex. Paris og Bryssel, bruger man meget at lede Tagvandet til Rende stenen gjennem firkantede Støbe jernsrør, der er 12 cm. brede og 6,5— 11,5 cm. dybe (indvendig Maal), og som nedlægges i For tougets Overflade. Til Slutning skal om Kloak ledningerne i sin Almindelighed bemærkes, at man ved alle Af løbsrør (Vaskrør) bør træffe en saadan Anordning nede i Kjæl deren, at Rørene er lette at rense ved Stagning. Dette kan f. Ex. ske derved, at man i ca. 0,6 m. Høide over Kjælder gulvet indsætter i Ledningen et ca. 0,5 m. langt Metalrør a, der kan skyves op omkring Vaskledningen saaledes, at man kan komme til med Stagningen (Fig. 1036).Fig. 1036. 8. Maler- og Tapetserarbeidet Vi har tidligere omtalt, at der ved alle Ar beider paa Husbygningskunstens Omraade gjælder at anordne og udføre disse paa en saadan Maade, at VarigJiedens, Hensigtsmæssighedens, Sltjønliedens, Økonomiens og Sundhedens Fordringer i størst mulig Grad tilfredsstilles. Maler- og Tapetserarbeidet gjør ingen Und tagelse fra denne almindelige Hovedregel. Man bør tvertimod ved disse Arbeider holde sig ovennævnte Fordringer strengt for Øie, da Und ladelsen af at tåge Hensyn til samme som oftest fører til uheldige Resultater. Malerarbeidets Soliditet og smukke Udførelse beror nemlig meget paa, hvorledes man lader det udføre. Det kommer i saa Henseende an paa, om man vil bestræbe sig for at faa et godt Arbeide ved at benytte gode og dygtige Folk til Udførelsen, eller om man vil reducere dette ved at spare og knibe ved Anvendelsen af mindre gode Materialier, mindre dygtige og solide Folk m. v. Naar man ved sidstnævnte Fremgangsmaade lader sig lede af en falsk Økonomi, saa vil Re sultatet i Regelen blive, at man ikke faar til fredsstillet nogensomhelst af ovennævnte fem For dringer. Der findes nok af Fuskere, som vil paatage sig Malerarbeidet for meget billig Pris, og der findes nok af Bygherrer, som lader sig narre, og derfor ser man ogsaa i mange Huse (saavel indvendig som366 tidvendig) saa megen uskjøn og uhensigtsmæssig Maling, der er uvarig, og som ikke beskytter den Gjenstand, som skal beskyttes, mod Luftens og Fugtighedens Indvirkning. Hensynet til Beboernes Sundhed og Velvære sættes ofte i den Grad ud af Betragtning, at man anvender giftige Farvestoffe og giftige Tapeter. Sagen rettes først, naar man er bleven klog af Skade. For at tilfredsstille Skjønhedens Fordringer udfordres en god Smag og Forstand paa Farve harmonier, især ved Arbeider, der skal udstyres rigt og elegant. Det gjælder at vælge Farver, der staar i Harmoni til hinanden, og som passer til Værelsets Bestemmelse; thi Dagligværelser, Soveværelser, Sel skabsværelser, Kjøkkener o. s. v. bliver jo at be handle paa forskjellig Maade. I et og samme Rum bør som oftest forskjellige Farver komme til Anvendelse, forat Skjønliedens Fordringer ska] kunne tilfredsstilles, idet Døre, Vinduer, Gerikter, Gulve, Lofte, Listværk etc ikke bør have samme Farvetone som Vægfladerne. Maler- og Tapetserarbeidet kan udføres paa mange forskjellige Maader. Det kommer i saa Henseende først an paa Gjenstandens Natur, Beskaffenhed og Beliggenhed, om det er et Gulv, et Loft eller en Væg. I sidst nævnte Tilfælde er Arbeidsmaaden m. m. be tinget af, om det er den udvendige eller den ind vendige Væggeflade, om Væggen bestaar af Træ eller Mur, om sidstnævnte er pudset eller panelet o. s. v. Det beror dernæst paa, hvad Slags Maling man skal bruge, idet Fremgangsmaaden er forskjellig, eftersom man anvender Oliemaling, Vandfarver (Lim farve, Kalkfarve og Rødfarve), den Keim'slce veirfaste Maling for Murvægge eller Carbolineum. Vi skal i det følgende behandle de forskjellige Tilfælde hver for sig. Gibspudsede Lofte og indvendig pudsede Mur flader bliver som Regel malede i Kalkfarve eller Limfarve. Førstnævnte bestaar af almindelig Hvidtnekalk (ren, læsket Kalk), blandet med Vand, saa den er meget tynd, og tilsat et Farvestof, der giver den Kulør, som man ønsker. Den paastryges 3 å 4 Gange, indtil man har opnaaet en ren Dækning. Denne Kalkstrygning koster mere Arbeide, men varer som Regel længere end Limfarvestrygning. Den har desuden den Fordel, at den kan paastryges utallige Gange, uden at den skaller af. Pen kan bruges baade ud- og indvendig; men Ulempen ved den er, at den smitter noget i tør Tilstand. Man anvender undertiden Kalkfarve ogsaa paa Træ; men man benytter isaafald Melk eller en Blanding af Melk og Vand for at faa Farven til at binde godt til Træet.

Limfarven tillaves af slemmet Kridt, opblandet med optyndet Limvand og tilsat den Farve, man ønsker. Den paastryges 1 å 2 Gange med jevn Farve. Den anvendes kun indvendig og ikke udvendig, fordi den opløses af Fugtighed. Paa Træ passer den ikke, da den skaller af. Det er derfor kun pudsede Murvægge eller gibspudsede Lofte, som der kan være Tale om at limfarvestryge. . Førend Limfarven stryges paa, bør man imid lertid som almindelig Regel først give vedkommende Flade et Overstrøg med optyndet Sæbevand, der er saa stærkt, at det glider mellem Fingrene, naar man tåger Haanden i det. Denne Sæbevandsstrygning bevirker, at man har let for at paastryge Limfarven, uden at den bliver skjoldet eller flækket, og den er derfor at anbefale. Det er især fordelagtigt at bruge Sæbevand, naar de Murgjenstande, som skal males, suger Farven stærkt til sig under Malingen, saa denne derved bliver vanskelig at paastryge. Er Væggene eller Loftene panelede med Rustik panel eller kun plankefyldte og skal beklædes med Pap eller Lærred, saa sker dette paa følgende Maade : Man anvender Panelingspap af Træmasse, f. Ex. fra Sævareid, Munksjo eller Munkedals Papfabriker. Denne Pap tilskjæres i Længder eller Baner, afpassede efter Loftet eller Væggen, og dynkes eller overstryges med Vand ved Hjælp af en Visp eller Kost, hvorefter Pappladerne lægges paa hin anden et Par Timer for at faa den tilstrækkelige Blødhed. Man bør imidlertid vogte sig for at fugte Pappen for meget; thi da strammer den sig under Tørringen saa stærkt, at den kan springe istykker. De saaledes fugtede Paj)længder paasættes saaledes, at den ene Længde gives et Overlæg over den anden af 4—5 cm. Hvis der i Forveien er anbragt Lister under Taget og nede ved Gulvet, saa maa disse først løses fra. Pappen spigres fast til Væggen tæt op under Loftet og glattes med den flade Haand nedover mod Gulvet, hvor den atter fastspigres. Man anvender hertil ca, 27a cm. lange Spiger367 med store, flade Hoveder og anbringer dem i en Afstand fra hinanden af 3—4 cm. Der paaspigres derhos hist og her Hjælpespiger, der kun slaaes halvt ind for at kunne udtages, naar Pappen er tør og opstrammet. Naar denne er vel halvtør, saa limer man Overlæggene sammen med stærk Snedkerlim, tilsat med lidt tyk Klister. For at holde de saaledes sammenlimede Kanter sammen, medens Pappen tørrer, bør man ovenpaa Sammenføiningen spigre en tynd Lægtestump, en List eller et tyndt Bord eller sætte ind en Hjælperad med Spiger, hvilket altsammen siden tages væk igjen. Førend Pappen er bleven tør, bør Listerne op under Taget samt nede ved Gulvet spigres paa sin Plads udenpaa Pappen. Naar denne er optørret og stram eller glat, udtages alle Hjælpespiger, og smaa Papirlapper paasættes med Klister over Hullerne, hvorhos Pap sammenføiningerne udsparkles jevnt med Sparkel farve, forat disse skal blive glatte og mindre syn lige under Malingen. Pappen vil i Regelen ved Opsætning paa den her beskrevne Maade blive glat og jevn, saa Fla derne faar et smukt Udseende, naar de males. Til Yægge benyttes gjerne en noget tykkere Pap end til Lofte. Vil man tapetsere Væggene, saa er en saa om sorgsfuld Pappaasætning som ovennævnte mindre nødvendig. Der benyttes da som oftest graa Uldpap, der er meget billigere. Denne fugtes svagt med Vand førPaasætningen, saaledes som ovenfor forklaret, men kan udstrammes og tilspigres med det samme. Naar den er bleven tør, vil den være jevn og glat, saa Tapetet kan paasættes, hvilket' sker paa den Maade, at man overstryger Bagsiden af Tapetet med Rugmelsklister, efterat man paa Forhaarid har klippet op Tapetet i de rigtige Længder, saaledes at Mønstrene passer sammen, og lagt Længderne ovenpaa hinanden paa et Bord med Retten ned og Bagsiden op. Naar Tapeterne paa denne Maade klistres paa et Underlag af Pap (dette kan ogsaa beståa af Strie, hvorom nærmere nedenfor), saa benævnes de spændte Tapeter i Modsætning til de saakaldte Idi strede Tapeter, der anbringes direkte paa Væggen. Da Tapeterne imidlertid ikke har godt af at staa umiddelbart indpaa Væggen, saafremt der ikke er anvendt Adamantpuds, er denne Methode mindre anbefalelsesværdig. Man bør ialfald helst først klistre enten Maskinpapir eller Avispapir paa Væg gen, førend Tapetet anbringes paa samme. De Tapeter, som er mest at anbefale, er de saakaldte Sundheds-Vasketapeter, der kan vaskes rene, naar man ønsker, uden at Tapetet derved lider nogen Skade. (Denne Slags Tapeter faaes hos C. Krebs i Kristiania og koster fra Kr. 0,75 til Kr. 2,50 pr. Hul å 4 m.2) Anvendes Lærredsbetrælz til Vægfladerne, til skjæres dette, afpasset efter Vægbredden, og syes sammen Eg i Eg eller Kant i Kant, forat det ikke skal give nogen Ophøining paa Vægfladen, hvor efter det udstrammes rigtig godt uden nogen Vand dynkning samt tilspigres med Pumpespiger under Loftskanten, langs Gulvet og i Hjørnerne, uden at der dog sættes Spiger i Vægfladerne. Derefter paasættes Maskinpapir, der maa ligge vanddynket en Stund, førend det paastryges med Klister, forat det kan blive mere bøieligt og blødt, da man ellers ikke faar det glat paa Væggen og frit for Rynker. Papirlængderne lægges ca. 2x/2 cm. over hin anden, og Kanterne udsparkles lidt, naar Papiret er opstrammet og

tørt, hvorefter det er færdigt til Maling. Man bør helst benytte god Strie, gjerne af bredeste Sort (1,80 m.), samt godt, tykt Maskin papir. Anvender man høvlede Panelinger til Loft og Yægge, og disse skal oliemales, bruges følgende Arbeidsmaade : Alle Kviste i Træet overstryges med Schellak politur (Opløsning af Schellak i Spiritus eller Lim vand), der tørrer paa nogle Minuter til Maling. Derpaa anbringes G-rundingen, hvorved for» staaes en Overstrygning med Oliefarve, der i Regelen er lavet af gul Oker, reven i Olie. (Man blander ogsaa ofte i Slumper af gammel Maling). Denne Grunding bør ikke paastryges for tykt, og Farven maa ikke være for mørk, hvis Malingen siden skal være lys. Naar Grundingen er tør, udkittes og over sparkles 1 å 2 Gange alle Ujevnheder i Træet, saa dette bliver glat. (Ved Sparkling forstaaes, at man ved Hjælp af en Sparkel (en liden flad Træspade) breder ud over Fladen paa de Steder, hvor det behøves, en meget tyk og jevn Farve). Naar dette er gjort, overmales 1 Gang med den Farvetone, man vil have paa Træet, hvorpaa man afsliber i den vaade Maling med Pimpsten for at faa alle Ujevnhederne bort. Derefter males atter 1 eller 2 Gange. Det vil i de fleste Tilfælde være fornødent at give Træet 3 Anstrøg af Maling formlen Grundin368 gen, naar man vil have et smukt, solid og holdbart Arbeide. lnden sidste Gangs Overstrygning afslibes Gjen standen med tør Pimpsten eller Sandpapir og af støves samt torres før Paastrygning af Farven. Anvendes til Loftmaling hvid Farve, kan denne til sidste Gangs Strygning gjøres blank ved Til sætning af et Par Spiseskeer Standolie, der giver Farven meget god Glands. Derhos bør man, ligeledes til sidste Overstrøg, tilsætte Farven, særlig den hvide, lidt amerikansk Terpentinolie, der gjør den lettere at arbeide med og bevirker, at hvid Maling ikke saa let gulner. Til alt indvendigt Malerarbeide anvendes som Hovedfarve Zirikhvidt (rent Zinkoxyd i Pulverform), hvorimod det ansees som mere holdbart mod Veir ligets Indflydelse til udvendigt Malerarbeide at be nytte JBlylividtfarve. (Blykvidt er et fint Pulver af kulsur Blyoxyd og Blyoxydhydrat). Sidstnævnte bruges dog ikke i den Udstrækning som Zinkhvidt, da man rækker længere med Zink farven end med Blyhvidtfarven, hvorfor den bliver noget billigere. Hertil er desuden at lægge Mærke til, at Bly hvidtfarven gulner i Vaaningshuse paa Grund af animalske Uddunstninger, idet der dannes Svovel bly. Dette indtræffer især paa de Steder, hvor Lyset udestænges ved Møbler eller andre Gjen stande. Dette er Aarsagen til, at Blyhvidtmaling ikke anvendes indvendig. Den er heller ikke at anbefale i sanitær Hen seende, fordi Maleren ofte bliver syg ved at arbeide med den. Han faar nemlig den saakaldte «Blysyge». Disse Ulemper klæber ikke ved Zinkhvidt malingen; thi den sværter sig ikke med Svovel vandstof og er ikke skadelig for Arbeideren. Det er godt, at Malingen faar tilstrækkelig Tid til Tørring mellem hver Paastrygning; thi det bliver da behageligere at arbeide, hvorhos Malingen bliver blankere og mere holdbar. 3 å 4 Dage ansees i Sommertiden for at være god Tørring mellem hver Gangs Maling. Til Gulvmaling bør helst benyttes dobbeltkogt Linolie (Gulvolie), der giver Malingen større Haard hed og mere Slidbarhed, hvorhos Farven derved faar en større Glands. Vil man have særlig stærke Gulve at slide paa, fernisseres disse efter Malingen med god Gulvcopal. Det er i Almindelighed kun ved indvendigt Malerarbeide, at man anvender Politur paa Kvi stene; men det ansees for særdeles nyttigt og godt at benytte den ogsaa til udvendigt Træar beide, der skal oliemales. Det bliver imidlertid lidt dyrere. Det er tjenligt og i flere Tilfælde smukt at olie og fernissere det rene Træ uden anden Anven delse af Farve, end at man tildels paa Døre og Loftsgesimser paalægger Stafferne en lidt mørkere Tone. Til denne Slags Malerarbeide benyttes følgende Fremgangsmaade : Træet olies i Almindelighed først en Gang med lyskogt Linolie, tilsat lidt Siccativtørrelse (Siccativ olie). Derpaa udkittes Spigerhullerne med lyst Olie kit, hvorefter man overstryger en Gang til med lyskogt Linolie. Tilslut paastryges en Gang med lys Copallak, der er tilsat lidt Terpentinolie. Dette gjælder kun ved indvendigt Panelings arbeide, som man vil have særlig smukt. Ved udvendigt Arbeide anvendes derimod kogt Malerolie til alle Strygninger. Det er tjenligt og giver Træet en smuk Farve, om man tilsætter Olien lidt brændt Terra di Sienna, der er en vakker brun Farve. Ligesaa er det godt og fremtidig nyttigt samt noksaa billigt, at man overstryger de nye ud vendige Beklædninger et Par Gange med Lin olie og lader dem staa et Par Aar, inden de olie males. Ved denne Fremgangsmaade vil nemlig Farven i Regelen for Fremtiden staa bedre paa Træet. Er det fordringsløse Rum eller simplere Væ relser, man vil male, saa kan benyttes Vand- eller Limfarve. Malerarbeidet bliver paa denne Maade meget billigt, men er nu lidet anvendt, da det ikke er holdbart nogen nævneværdig Tid. Oliemdlingen tilberedes paa den Maade, at Far verne rives sammen med Linolie paa en saakaldet Rivesten eller Malerhélle med en Løber, begge Dele af en tæt, fin Stenart. Man kan imidlertid ogsaa faa denne Rivning udført ved en Farvemølle; thi de

større Farve handlere leverer i Almindelighed ikke blot tørre Malervarer, men ogsaa fuldt færdig oliereven Maling saavel for Husbrug som for Skibsbrug. Rivningen gjør Malingen finere og bedre at arbeide med, end naar man slet og ret lader Farven udrøre i Olie. Det gaar dog an, f. Ex. paa Landet, hvor man kan være i Mangel af fornøden Rivesten, at udrøre Farven og alligevel faa den noksaa fin og drøi at arbeide med, naar man lader den udrøre tyk og arbeider den godt med Rørstikken samt lader den369 henstaa nogle Timer (gjerne fra Aften til Morgen), før man bruger den. Ved denne Fremgangsmaade bliver Farven saa god at arbeide med, at Rivningen kan undværes. Dette gjælder dog kun for pulveriserede Farver. Haarde Klumpfarver maa derimod i alle Til fælde rives, før de kan benyttes. Ved Malerarbeidets Udførelse er forøvrigt at mærke, at Malingen stryges paa med lange, jevne Drag af Kosten saaledes, at den dækker lige tykt overalt. Paa Træ maa man iagttage at stryge langs med Fibrene og ikke paatvers af disse, for at faa Malingen jevn og god. Med Hensyn til Oliemåling paa Cementpuds henvises til 7de Afsnit om Monierkonstruktioner. Til pudsede Murvægge, som er udsatte for Veirligets Indflydelse, Regn og megen Fugtighed, anvender man med størst Fordel de af Keim & Co. i Mtinchen patenterede veirfaste Farver for Mur vægge («Wetterfeste Maueranstrich-Farben»); thi disse staar med Hensyn til Varighed langt over Oliemaling og koster kun ca. Vio af denne. Den Keim'ske Murmaling passer bedst for Facader, Trapperum, Indkjørsler, Fabriklokaler, Bryggerier, Stalde o. s. v., kort sagt paa alle Mur flader, som stadig paavirkes af Regn og Veirligets Indflydelse; thi jo mere Fugtighed denne Maling er udsat for, desto stærkere og bedre bliver den. Malingen dækker godt og giver Væggen en smuk, mat Farvetone uden Glands. Man kan faa leveret fra Fabrikanten alle de Farvetoner, som man ønsker. Saaledes faar man uden nogen Forskjel i Pris hvide, lysegule, mørke gule, blaa, røde, brune, grønne, sorte, stengraa, stengrønne, stenbrune og skifergraa Farver; men man kan ogsaa faa andre Nuancer mod 10 % Tillæg i Prisen. Malingen staar paa Væggen uden Flækker og skaller ikke af. I sanitær Henseende er den fortrinlig derved, at den ikke ophæver den spontane Ventilation eller Poreventilationen gjennem Væggen, hvilket derimod Oliemalingen gjør. (I den af Forfatteren i 1888 udgivne Bog «Ventilation og Opvarmning» er Poreventilationens Betydning nærmere omtalt.) Her i Norge er den Keim'ske Maling endnu lidet anvendt, da den er forholdsvis ny og ukjendt. (Den blev af nærværende Bogs Forfatter be nyttet til indvendig Maling af Murvæggene i Kri stianssands nye Domkirke; thi disse tykke Yægge var meget fugtige, da de skulde males.) I Udlandet har derimod denne nye Maling paa Kolderup : Husbygningskunst. Grund af sine mange fortrinlige Egenskaber og paa Grund af sin Prisbillighed faaet stor Anven delse, og vi skal derfor omtale den lidt nærmere for at bidrage til at gjøre den mere kjendt hos "os. Malingen tilberedes paa den Maade, at man til 1 Maal Farve bruger 2 Maal læsket Kalk (Kule kalk). Begge disse Dele udrøres med Vand, førend de blandes sammen, hvorhos den tyndtflydende Kalk før Blandingen slaaes gjennem en Sil eller et Sold, der har 400—500 Aabninger pr. cm.2 Den færdiglavede Maling bør endnu en Gang slaaes gjennem Kalksilen for at faa Fordelingen saa jevn som muligt. Malingen har i færdig Stand omtrent samme Konsistens som Limfarve og stryges paa Væggen med Pensel eller Malerkost paa almindelig Maade. Man bør i Regelen først stryge Vand paa Væggen, førend Malingen paastryges. Dette er ialfald übe tinget nødvendigt, naar Murvæggen stærkt suger til sig Vand. Man bør derimod ikke stryge paa Væggen en Grunding af Kalk, Sæbevand, Melk eller lignende; thi det er skadeligt for Malingen. Kun ved gamle, paa forskjellige Maader ud bedrede Vægge anbefales en Grunding med en Op løsning af 1 Del Vandglas i 3 Dele Vand. Murvæggen maa paa Forhaand befries for Støv, Salpeter etc, hvorhos man fuldstændig maa fjerne al gammel Maling, som maatte være paa Væggen, hvad enten det er Oliemaling eller Vandfarver (Lim- eller Kalkfarver). Den færdiglavede Maling bør flittig omrøres, medens Arbeidet staar paa. Den maa aldrig staa i færdiglavet Stand over 24 Timer; thi ellers danner den faste Klumper. I Regelen behøves ikke mere end et Strøg Maling. Jo langsommere Tørringen foregaar, desto bedre gaar Forbindelsen for sig. Tre å fire Dage efter Overstrygningen, naar Malingen er bleven tør, bør Væggen fugtes med Vand, hvilket kan ske enten ved Overstrygning med en Kost eller Oversprøitning med en Sprøite. Farven bliver lidt efter lidt haardere og haar dere, og Væggen lader sig da vaske ren saa ofte, man vil. Hvis man ønsker at opnaa hurtig Vaskbarhed, saa maa Væggen i de første 8 Dage flere Gange fugtes med Vand. Det er fordel agtigt at bruge varmt Vand til Fugtningen, naar en hurtig Hærdning ønskes. Naar Malingen tilberedes saaledes, som foran forklaret, af 1 Del Farve og 2 Dele Kalk, saa faar Væggen den Farvetone, som Mønsterkartet viser.370 (Saadant Mønsterkart, hvorpaa de forskjellige Farve toner er afsatte,

erholdes fra Fabrikanten.) En større Tilsætning af Kalk kan være til ladelig; men man bør derimod aldrig brage mindre end 1 Del Kalk. Regn og Fugtighed bidrager i høi Grad til at gjøre Malingen holdbar og fast, da Hærdnings processen nemlig beror paa Dannelsen af kiselsur Kalk, kiselsur Lerj ord og kulsur Kalk samt i sidste Stadium paa Forbindelsen mellem kulsur Kalk og Kiselsyre. Prisen paa den Keim'ske Maling er Kr. 32,00 pr. 50 kg., leveret i Mtmchen, idet bemærkes, at 50 kg. er tilstrækkeligt til 1 Gangs Overstrygning af 500 m.2 Væggeflade. (Man kan faa sig tilsendt smaa Prøvekasser for ca. 20 ra.2 Væggeflade for Kr. 2,25, inclusive Pakning.) Af stor- Betydning for den dekorative Arkitek tur og den bildende Kunst er derhos Keims nye Opfindelse at kunne frenistille virkelig veirfaste Væggemalerier (Freskomalerier), hvilken Opfindelse stærkt er anbefalet af det kongelige Akademi for bildende Kunst i Miinchen. Dette saakaldte Keim'ske «Mineralmaleri» egner sig godt for Kirker, Paladser, Villaer, Gravmonu menter, Portaler, Trapperum o. s. v. Vi har i det foregaaende under Vandfarverne nævnt den saakaldte Mødfarve, der bruges meget paa Landet til Maling af Træhuse, da denne Farve, som bestaar af Jernoxyd., konserverer Træet meget godt. Rødfarve-Malingen tilberedes af en Blanding af Rødoker, Tjære, Rugmel, Jernvitriol og Lim paa følgende Maade: Man koger sammen 1 kg. Lim og 2 kg. Jern vitriol og rører i under Kogningen 5 kg. Rug mel; men man lader i Forveien Limen og Jern vitriolen ligge i Vand i hvert sit Kar et Par Timers Tid. Naar ovennævnte Blanding har kogt et Kvar ters Tid, lader man Kogningen standse og tilsætter 10 kg. Rødoker og 8 1. opvarmet Tjære. Naar disse Dele er rørt godt sammen, er Ma lingen færdig og bør strax stryges paa Væggen. Vil man have en brun Farvetone istedetfor den røde, saa opløser man i kogende Vand under stadig Omrøring 2 Dele pulveriseret Jernvitriol og 3 Dele Harpix, hvorefter man rører i 8 Dele Rugmel og 32 Dele Rødoker. Tilslut blandes i 4 Dele Linolie og 3 Dele Kogsalt eller Sildelage. Malingen bør paastryges i varm Tilstand. Den er temmelig tyk, naar den tilberedes saaledes, som ovenfor beskrevet. Man bruger ogsaa paa Landet til Udhusbyg ninger en Blanding af Rødoker og Sildelage; men denne Maling smitter af. Med Hensyn til Farvestoffenes chemiske Sammen: sætning, Beskaffenhed etc, da hører den nærmere Beskrivelse af disse Ting ikke hjemme her, men i den Afdeling af Bygningsteknologien, som handler om Bygningsmaterialierne, og vi skal derfor ikke gaa nærmere ind paa Sagen, men kun i Korthed anføre de Farver, som bruges mest. Man erholder Farvestoffe baade af Mineralriget, Planteriget og Dyreriget samt af Kulvandstof forbindelser, der oxyderes ved Behandling med Mineralsalte. (Sidstnævnte gjælder for de nyere saakaldte Anilinfarver). I Husbygningskunsten anvendes mest Mineral farver, fordi disse er de mest bestandige. De Keim'ske Farver er samtlige af mineralsk Oprindelse, men Maaden, hvorpaa de fremstilles, er en Fabrikhemmelighed. Af de Farver, som hyppigst bruges ved al anden Maling i Husbygningskunst, er følgende de vigtigste : a. Hvide Farver: Kalk, Kridt, JBlylividt og Zink hvidt. Af disse benyttes Kalk og Kridt til Vand farver (Kalkfarver og Limfarver), medens de to sidstnævnte anvendes til Oliemaling, saaledes som foran nærmere forklaret. At sætte Kridt' til Oliemaling vil føre til et uheldigt Resultat; thi for det første faar Malingen ingen Dækkekraft, og dernæst bliver den gul- eller grønagtig ved Kridttilsætningen. Det er ligeledes uheldigt at benytte Bly hvidt eller Zinkhvidt til Vandfarver. Hvad Blyhvidt angaar, skal bemærkes, at denne Farve ofte forfalskes ved Iblanding med Kridt, Gibs og Ler. Den opblandes ogsaa med andre Stoffe, men faar da i Regelen andre Navne, saasom Vene tiansk Hvidt (en Blanding af lige Dele Blyhvidt og Tungspath), Hamlmrger-Hvidt (1 Del Bly hvidt, blandet med 2 Dele pulveriseret Tung spath) o. s. v. Hvis man skal sætte Tørreingredientser til Zinkhvidt, saa maa man bruge Siccativolie og ikke Sølverglød, fordi sidstnævnte indeholder Bly. Man har ogsaa en anden hvid Farve, der benævnes Barythvidt, og som udmærker sig ved en blændende Hvidhed. Den kaldes ogsaa Permanenthvidt eller Mineral hvidt og er kunstig svovelsur Baryt (det samme som Tungspath, der findes i Naturen). Den benyttes mest til Vandfarver og holder sig ufor andret under Indvirkning af Luft, Varme og Svovel vandstof.371 i» Af sorte Farver har man Kjønrøg, Grafit, Ben sort og Frankfurtersort. Førstnævnte brnges mest til sort Maling, da den er den billigste. Gule Farver: Oker og Chromgult er de mest almindelige, især førstnævnte, der forekommer i Handelen i forskjellige Nuancer fra lys gul til mørk gulbrun. Den kan benyttes saavel til Oliemaling som til Kalk- og Limfarver og fæster sig godt baade paa Træ, Sten og Metal. Naar man opheder Okeren stærkt, saa taber den sit Hydratvand og gaar over til rød Jern oxyd. Chromgult faaes ogsaa i forskjellige Nuancer fra lys til mørk gul. Denne Farve er uforan derlig i Lyset og kan blandes med andre Farver, men taaler ikke alkalisk Lud og Sæbe. Af andre gule Farver kan nævnes:

Kadmiumgult, Antimongult, Auripigment, Kasselergult, Mineralgult, Tur nersgult, Engelshgult, Broncefarve o. s. v. Røde Farver: Rødoker, Mønje og Zinober. Førstnævnte fremstilles ved Ophedning af almindelig gul Oker til Rødglødning og har mange forskjellige Nuancer fra teglstensrød til karmosinrød. Den forekommer i Handelen under mange forskjellige Navne, saasom Fngelskrødt, Frde, Indiskrødt, Persiskrødt, Polerrødt, Chemisk rødt, Nilrnbergerrødt, Franshrødt, Berlinerrødt og Bruntrødt. E,ødoker kan bruges baade til Vand- og Oliemaling. Vi har foran omtalt, hvorledes man af den tilbereder den saakaldte Rødfarve til udvendig Maling af Træhuse paa Landet. Mønje benyttes mest til Maling af Jern, hvorhos Rørlæggere og Maskinister anvender meget Mønjekit til Tætning af Maskindele, Damprør etc. Zinober er en smuk, høirød Farve, men den er giftig, hvilket ogsaa er Tilfældet med Mønjen. Zinober kan bruges baade til Vand- og Oliefarver og kan blandes med andre Farver, undtagen med Blyfarverne, der paavirkes af det Svovel, som findes i Zinoberen; thi denne er nemlig en Blanding af Svovel og Kviksølv. Af røde Farver har man endvidere Bolus og Chrom rødt; men disse benj^ttes ikke saa meget som Eødoker. Blaa Farver: Ultramarin, Pariserblaat, Berliner blaat, Koboliblaat, Smalte, LaJcmus, Molybdæn blaat o. s. v. Af disse er de tre førstnævnte de mest be nyttede. De kan bruges baade til Vand- og Oliefarver. f. Grønne Farver: Af disse er Chromgrønt og Zinkgrønt de, som mest bør bruges; tlii de fleste andre grønne Farver, saasom Spanskgrørit, Scheelesgrønt, Schiveinfurtergrønt og Keisergrønt er giftige. Chromgrønt og Zinkgrønt kan bruges baade til Vand- og Oliemaling. Man kan imidlertid ogsaa fremstille en smuk grøn Farve ved at blande sammen Pariserblaat og Chromgult. g. Brune Farver: Brændt Terra di Sienna og Umbra er de mest benyttede baade til Olie maling og til Vandfarver. Det er smukke, gode og varige Farver. Man kan ogsaa fremstille kastaniebrun Farve ved Ophedning af mørkegul Oker. De Olier, som mest bruges af Maleren, er Linolie og Terpentinolie. Førstnævnte forekommer i Handelen som kogt, dobbeltkogt, raa og bleget. Den raa eller ukogte Linolie bør man ikke bruge, da den tørrer altfor langsomt. Den dobbeltkogte er den mørkeste og stærkeste at slide paa. Man benytter derfor denne ved Ma ling af G-ulve, Trapper og alle Steder, som er udsat for stærk Slitage. Til lyse Farver bruges lyskogt Olie. Terpentinolien anvendes til at fortynde Fernisser og tyk Oliemaling. Af Tørremidler anvendes mest Siccativolie; men man faar ogsaa i Handelen flere andre Tørre ingredientser, saasom: Sølverglød, Brunsten, Kobber røg og Xerotin. Til Fernissering benyttes mest Copallak og Gidvlak. Af andre Fernisser kan nævnes: Chrystallalc, Damarlak, Slibelak, Vognlak, sort Japanlak, Asfalt lak og Sltibsfernis. Under Malerarbeidet vil vi ogsaa omtale An. vendelsen af det nye Stof Garbolineum, der er en antiseptisk Impregnerings- og Paastrygningsolie, som vil blive af stor fremtidig Betydning paa Grund af dens udmærkede Egenskaber, idet den er et for trinligt Middel til at beskytte Træ mod Ødelæggclse ved Fugtiglied, Sop og Forraadnelse. Carbolineum indførtes her i Landet for ca. 10 Aar siden af Opfinderne, Gebriider Avenarius. Den c (I e372 tilvirkes imidlertid nu paa en udmærket Maade af Firmaet Thrane & Co. i Kristiania. Den har faaet stor Anvendelse i de senere Aar saavel af offentlige Institutioner (Jernbane-, Vei-, Telegraf-, Havnevæsenet og forskjellige Kommuner) som af private Bygherrer. Alt Træværk, som er udsat for Fugtighed, be skyttes meget bedre ved Hjælp af Carbolineum end ved Maling eller Tjærepaastrygning, da Carbo lineum paa Grund af sin tyndtflydende Tilstand trænger dybt ind i Træet uden at tilstoppe Po rerne og derved forhindre Træets senere Ud tørring. Stoffet giver uden nogen Farvetilsætning Træet en smuk rødbrun Farve. Der er imidlertid intet til Hinder for, om saa ønskes, at blande Carbolineum sammen med et andet Farvestof, som f. Ex. Oker. Carbolineum er meget billigere og varigere end Oliemaling samt lettere at haandtere og drøiere end Tjære eller Oliemaling. Man benytter en almindelig, ikke for haard Pensel og passer paa ikke at stryge for knapt eller tyndt. Man bør helst stryge Olien paa i varm Tilstand ; thi den trænger da dybere ind i Træet samtidig med, at man derved sparer adskilligt. Opvarmningen foretages sikrest og bedst paa den Maade, at man lægger en varm Sten ned i Olien. Træet bør helst overstryges to Gange. Carbolineum indeholder ingen giftige Stoffe, og den er derfor ikke farlig at benytte. Den lugter lidt stramt i Begyndelsen; men denne Lugt for svinder snart. De Steder, hvor den passer bedst, og hvor den ogsaa hidtil har faaet mest Anvendelse, er ved Stolper og Pæle, der henstaar i fugtig Jordbund, ved Bord- og Lægtegjærder, Telegrafstolper, Jern banesviller, Vandbygningsmaterialier, Udhusbygnin ger, Gulvbjælker, Tagkonstruktioner, indvendig i Fjøse, Stalde og fugtige Rum, Skibsdæk, Trævirket i aabne Godsvogne ved Jernbanerne, Havebænke, Gaardsredskaber o. s. v. Alle, der har anvendt Carbolineum, roser den meget paa Grund af dens store Evne til at virke beskyttende mod Fugtighed, Sop og

Forraadnelse i Forbindelse med dens store Prisbillighed. Den er nemlig det billigste Overstrygnings middel, man kan benytte; thi der medgaar kun 76 Liter pr. m.2 Flade ved hver Overstrygning, og 1 Liter Carbolineum Thrane koster kun 25 Øre i Foustager paa 180 1. (180 kg.) og 30 Øre i mindre Dele. 9. Glasarbeidet. Det er af Vigtighed at faa Vinduernes Glas indlægning udført paa en tilfredsstillende Maade; thi Spørgsmaalet om, hvorvidt man skal faa gode og tætte eller trækfulde Vinduer, er for en væsent lig . Del afhængig af den Maade, hvorpaa Glas arbeidet udføres. Naar man har bestemt, hvilken Sort Glas der skal anvendes, har man først, forinden Indsætningen begynder, at tilskjære Glasruderne i den bestemte Størrelse samt at tilberede det Kit, som skal bruges. Det er imidlertid af Vigtighed at paase, at Vinduerne er grundmalede eller overstrøgne med Olie, førend Indsætningen begynder; thi ellers faar man intet godt Resultat. Er nemlig Træet umalet, saa vil Kittet ikke fæste, men skrumpe sammen og blive pulverformigt af den Grund, at Træet trækker til sig den i Kittet værende Olie. Ved Glasarbeidet bliver altsaa følgende Ting at tåge særskilt i Betragtning: a. Glassets Beskaffenhed. b. Glasrudernes Tilskjæring. c. Glasmesterkittets Tilberedning. d. Arbeidsmaaden ved Rudernes Indsætning. a. Med Hensyn til Glassets Beskaffenhed saa vil det ligge uderifor Opgaven her at gaa ind i Detalj erne med Hensyn til Glasfabrikationen og den kemiske Sammensætning m. m., da disse Ting hører hjemme i Bygningsteknologien. Det beror væsentlig paa Bygningens Udstyr og Beskaffenhed, Vinduernes Konstruktion og Rummenes Bestemmelse, hvilken Sort Glas man skal anvende. Man har først og fremst Valget melleni Speilglas og Glas, fremstillet ved Blæsning. I Pragtbygninger samt store Butikvinduer m. m. anvendes Speilglas, medens blæst Glas benyttes i almindelige Beboelseshuse og andre Bygninger. Af sidstnævnte Glas har man Valget mellem norsk og belgisk. Man bør selvfølgelig i størst mulig Udstrækning anvende sit eget Lands Fabrikation. Efter Tykkelsen adskilles mellem enkelt, IV2 og dobbelt Glas. Efter den større eller mindre Klarhed og Renhed (Tilstedeværelse af Blærer "in. m.) har man Sorterne A, B og C. Det Glas, som mest almindelig anvendes til Vinduer i Beboelsesrum, er IV2 tykt og B Glas, naar Ruderne er 0,80 til 1,30 m. høie og 0,40 til 372 tilvirkes imidlertid nu paa en udmærket Maade af Firmaet Thrane & Co. i Kristiania. Den har faaet stor Anvendelse i de senere Aar saavel af offentlige Institutioner (Jernbane-, Vei-, Telegraf-, Havnevæsenet og forskjellige Kommuner) som af private Bygherrer. Alt Træværk, som er udsat for Fugtighed, be skyttes meget bedre ved Hjælp af Carbolineum end ved Maling eller Tjærepaastrygning, da Carbo lineum paa Grund af sin tyndtflydende Tilstand trænger dybt ind i Træet uden at tilstoppe Po rerne og derved forhindre Træets senere Ud tørring. Stoffet giver uden nogen Farvetilsætning Træet en smuk rødbrun Farve. Der er imidlertid intet til Hinder for, om saa ønskes, at blande Carbolineum sammen med et andet Farvestof, som f. Ex. Oker. Carbolineum er meget billigere og varigere end Oliemaling samt lettere at haandtere og drøiere end Tjære eller Oliemaling. Man benytter en almindelig, ikke for haard Pensel og passer paa ikke at stryge for knapt eller tyndt. Man bør helst stryge Olien paa i varm Tilstand ; thi den trænger da dybere ind i Træet samtidig med, at man derved sparer adskilligt. Opvarmningen foretages sikrest og bedst paa den Maade, at man lægger en varm Sten ned i Olien. Træet bør helst overstryges to Gange. Carbolineum indeholder ingen giftige Stoffe, og den er derfor ikke farlig at benytte. Den lugter lidt stramt i Begyndelsen; men denne Lugt for svinder snart. De Steder, hvor den passer bedst, og hvor den ogsaa hidtil har faaet mest Anvendelse, er ved Stolper og Pæle, der henstaar i fugtig Jordbund, ved Bord- og Lægtegjærder, Telegrafstolper, Jern banesviller, Vandbygningsmaterialier, Udhusbygnin ger, Gulvbjælker, Tagkonstruktioner, indvendig i Fjøse, Stalde og fugtige Rum, Skibsdæk, Trævirket i aabne Godsvogne ved Jernbanerne, Havebænke, Gaardsredskaber o. s. v. Alle, der har anvendt Carbolineum, roser den meget paa Grund af dens store Evne til at virke beskyttende mod Fugtighed, Sop og Forraadnelse i Forbindelse med dens store Prisbillighed. Den er nemlig det billigste Overstrygnings middel, man kan benytte; thi der medgaar kun 76 Liter pr. m.2 Flade ved hver Overstrygning, og 1 Liter Carbolineum Thrane koster kun 25 Øre i Foustager paa 180 1. (180 kg.) og 30 Øre i mindre Dele. 9. Glasarbeidet. Det er af Vigtighed at faa Vinduernes Glas indlægning udført paa en tilfredsstillende Maade; thi Spørgsmaalet om, hvorvidt man skal faa gode og tætte eller trækfulde Vinduer, er for en væsent lig . Del afhængig af den Maade, hvorpaa Glas arbeidet udføres. Naar man har bestemt, hvilken Sort Glas der skal anvendes, har man først, forinden Indsætningen begynder, at tilskjære Glasruderne i den bestemte Størrelse samt at tilberede det Kit, som skal bruges. Det er imidlertid af Vigtighed at paase, at Vinduerne er grundmalede eller overstrøgne med Olie, førend Indsætningen begynder; thi ellers faar man intet godt Resultat.

Er nemlig Træet umalet, saa vil Kittet ikke fæste, men skrumpe sammen og blive pulverformigt af den Grund, at Træet trækker til sig den i Kittet værende Olie. Ved Glasarbeidet bliver altsaa følgende Ting at tåge særskilt i Betragtning: a. Glassets Beskaffenhed. b. Glasrudernes Tilskjæring. c. Glasmesterkittets Tilberedning. d. Arbeidsmaaden ved Rudernes Indsætning. a. Med Hensyn til Glassets Beskaffenhed saa vil det ligge uderifor Opgaven her at gaa ind i Detalj erne med Hensyn til Glasfabrikationen og den kemiske Sammensætning m. m., da disse Ting hører hjemme i Bygningsteknologien. Det beror væsentlig paa Bygningens Udstyr og Beskaffenhed, Vinduernes Konstruktion og Rummenes Bestemmelse, hvilken Sort Glas man skal anvende. Man har først og fremst Valget melleni Speilglas og Glas, fremstillet ved Blæsning. I Pragtbygninger samt store Butikvinduer m. m. anvendes Speilglas, medens blæst Glas benyttes i almindelige Beboelseshuse og andre Bygninger. Af sidstnævnte Glas har man Valget mellem norsk og belgisk. Man bør selvfølgelig i størst mulig Udstrækning anvende sit eget Lands Fabrikation. Efter Tykkelsen adskilles mellem enkelt, IV2 og dobbelt Glas. Efter den større eller mindre Klarhed og Renhed (Tilstedeværelse af Blærer "in. m.) har man Sorterne A, B og C. Det Glas, som mest almindelig anvendes til Vinduer i Beboelsesrum, er IV2 tykt og B Glas, naar Ruderne er 0,80 til 1,30 m. høie og 0,40 til373 0,53 m. brede. Til mindre Huder benyttes mest C eller 3die Kvalitets Glas. Det er forøvrigt en vanskelig Sag at ad skille mellem B og C Glas, da Sorteringen ved Glasværkerne ofte kan være meget forskjellig. Det kan undertiden indtræffe, at man fineler B Glas, der er af daarligere Kvalitet end C Glas. Klarheden undersøges lettest ved at læggе en eller helst flere Glasplader ovenpaa hinanden paa et Stykke lividt Skrivpapir, saa at omtrent Halvparten af dette dækkes af Glas. Glassets Modstandsdygtighed mod atmosfæ riske Indflydelser prøves bedst ved at koge et Stykke deraf i koncentreret Svovelsyre eller Kongevand. Er Glasset godt, saa skal det efter denne Kogning vedblive at være klart og gjennemsigtigt. Til bedre Bygninger vil man undertiden have A Glas ; men dette maa da særskilt be stilles hos Fabrikanten, da det i Regelen ikke håves paa Lager. Af saadant Glas forlanger man, at det skal være vandklart og frit for Vandblærer. For at faa Glasset nøiagtig af den Kvali tet, man ønsker, anbefales det ved større Be stillinger at anvende en bestemt Glasrude som Model. Foruden forannævnte Glassorter benyttes ogsaa i specielle Øiemed andre Sorter, saasom mat Glas, riflet Glas, Mousselin-Glas, farvet Glas, ætset Glas, Raaglas, Haardglas, malet Glas (Glasmaleri), «Semi-Prisme»-Glas, Siemens Traadglas o. s. v. Glasrudernes Tilskjæring foregaar som bekjendt ved den saakaldte Glasmesterdiamant. Man maa iagttage at tilskjære Ruderne noget mindre end det virkelige Maal, saa at der bliver et lidet Spillerum i Falserne. Dette er nødvendigt, forat saavel Træværket i Vinduet som Glasset kan have Anledning til frit at bevæge sig (svælle ud, udvide sig og trække sig sammen) ved vexlende Temperatur og Fugtighedsforholde. Hvis man ikke iagttager denne Forsigtig hedsregel, saa udsættes Glasruden undertiden for et Pres, der kan sprænge den. Jo større Ruden er, desto større maa ogsaa Spillerummet være. Glasmesterltittet tillaves af slemmet Kridt og Linolie (Malerolie), der æltes sammen til en passende tyk Deig, som bankes lidt med en Hammer eller en Klubbe. Denne Bankning gjør Kittet seigere, bedre at arbeide med og bi drager til, at det sidder længere paa Glasset. Det anbefales at benytte ikke udelukkende kogt Linolie, men Halvparten kogt og Halv parten raa. Tilsætningen af raa Linolie be virker nemlig, at Kittet ikke tørrer saa hur tigt, og at det bliver stærkere, idet den raa Olie ikke suges ind i Træet. Anvendes der imod udelukkende kogt Linolie, hvilket forresten er det almindeligste, saa faar man et daarligere Kit, fordi det tørrer for hurtigt, skrumper let sammen, sprækker og bliver skjørt, undertiden endog rent pulverformigt. Det er godt, især paa Landet, hvor man ikke har Anledning til at male Vinduerne saa ofte udvendigt, at blande lidt tyk Blyhvidt farve i Kittet; thi det bliver derved stærkere og haardere samt modstaar bedre Veirligets Indflydelse. d. Arbeidsmaaden med Glasrudernes Indsætning er forskjellig, eftersom man har almindeligt blæst Glas, store Speilglasruder eller Semi-Prisme- Glas. 1. Ved Indsætningen af cdmindelige Glasruder kan ogsaa Fremgangsmaaden være noget forskjellig. Den bedste Methode bestaar deri, at man først anbringer lidt blødt Kit i Falserne og trykker Huden forsigtig ind, saa der bliver liggende et tyndt Lag Kit paa Indsiden af Glasset (Fig. 1037). Derefter sætter man ind nogle smaa Stif ter med ca. 30 cm. Mellemrum for at holde Ruden fast. Stifterne kan være enten tilklippede af Blik eller ogsaa smaa Traadstifter, der faaes hos de fleste Jernhandlere under Navnet «Glasstifter». Efterat disse Stifter er indsatte, U tilkittes den ydre Fals med noget 1 haardere Kit, der afpudses og glat- tes pent, saa Kittets Yderflade skraaner jevnt udåd fra Glasset mod Falsens Kant paa den i Fig. 1037 antydede Maade. (Denne Figur viser tillige det

nødvendige Spille rum mellem Kanten af Glasset og Falsen.) Man maa passe paa forUdseen- Fig 1037 e^s Skyld, at ikke Kitningen paa Glassets Yderside gaar udenfor Falsebredden ; thi det vil i modsat Fald sees indvendig fra og tåge sig mindre smukt ud. En lettere, men mindre god Glasindsæt ningsmethode er den at læjgge Ruderne lige 1» c374 mcl i Faiserne og stifte dem ticten forudgaaende Anbringelse af Kit. Den udvendige Kitning foregaar derefter, som ovenfor beskrevet, hvorpaa man anbringer en Del Kit i de Aabninger, som findes mellem Glassets Indside og Træet. Naar denne Methode ikke kan ansees som saa god som den førstnævnte, saa er Aarsagen væsentlig den, at Glasruderne i Almindelighed ikke er fuldkommen plane, men har som oftest en svag Krumning, hvorved man faar Aabnin ger af forskjellig Størrelse mellem Glassets Indside og Falsen. Hvis man under disse Om stændigheder trykker lidt paa Glasset, saa har det let for at springe itu. Anbringes derimod først en Del blødt Kit i Falsen, førend Ruden indsættes, saa udfyldes ovennævnte Aabninger, og Raiden faar Under støttelse overalt langs Kanterne, saa den ikke har saa let for at springe, hvorhos Trækfuger forebygges. 2. Ved Indsætningen af store Speilglasruder anvendes høvlede Trælister af samme Bredde somFalsen (Fig. 1038). Man sætter Ruderne ind uden først at anbringe Kit i Falsen og holder dem foreløbig paa sin Plads vedHjælp afnogle smaa Træklodse, der tages væk, eftersom Listerne sæt tes paa. Disse spigres fast i Rammen saaledes, at der bliver lidt aabent Rum mellem Glasset og Træet for Kitningen. Denne Fig. 1038. foretages paa begge Sider for at faa Ruden tæt og trækfri. Hvis Vinduet er af en ældre Konstruktion, saa Falsen ikke har tilstrækkelig Dybde for Glasset og Listen, saa kan man spigre sidstnævnte fast til Vindusram- mens ydre Side paa den i Fig. 1039 antydede Maade, hvorefter Kitning foretages udvendig og indvendig som ovenfor nævnt. Denne Kitning er nødvendig ikke alene for at forebygge Træk, Fig. 1039. c , ni t ! i men ogsaa torat Glasruden skal ligge kompakt an overalt; thi hvis dette ikke er Tilfældet, saa vil det klirre i Ruden, naar man rører paa den, hvorhos den er udsat for tat faa Spræk eller gaa istykker ved Smæld med Døre eller andet stærkt Stød. Forat Yindusrammen skal taale at bære den svære Glasrude uden at synke eller blive skjæv, bør man iagttage at indsætte Ruden saaledes, at den ligger kompakt an i Falsen i det Hjørne, som er nærmest Rammens nedre Ophængnings punkt, samt i det evre Hjørne, som ligger dia gonalt ovenfor dette ; thi Glasskiven vil da virke som en Stræver, der hindrer ovennævnte Synkning. Enkelte Steder b ruger man ogsaa at ind lægge en Blyplade i nedre Fals. Denne be skytter Træet mod hurtig Ødelæggelse ved Fugtighed, der kan trænge ned i Falsen, og Methoden er derfor meget at anbefale. 3. Ved det saakaldte «Semi-Pvisme»-Lys, der er patenteret af Hayivard Brothers og 'Eclistein i London, er Glasset formet som Prismer, der indlægges i Jernrammer af J_-Jern (Fig. 1040). Fig. 1040. Jernet overstryges først med Mønje eller Grafitfarve, hvorpaa man anbringer paa samme et tyndt Lag Kit, hvori Glasset lægges, hvor efter samtlige Fuger tættes med Cementmørtel. Haywards Semi-Prisme- Lys er særdeles for delagtigt at anvende for at skaffe god Belys ning i Kjældere og andre underjordiske Rum, idet Lyset brydes gjennem Prismerne saaledes, at det fordeler sig jevnt overalt og oplyser de inderste Kroge, som ellers vilde ligge i Mørke. Specielt anbefales Anvendelsen afHaywards Prisme-Lys istedetfor almindelige Kjældervin duer, naar Sokkelmuren er saa lav, at der er liden eller ingen Plads til Anbringelse af et almindeligt Vindu. Prisme-Lyset lægges nemlig horizontalt i Niveau med Gadens Fortoug, idet Glasset har fuldkommen Styrke nok til at taale den almin delige Trafik. Jernsprosserne springer af Hens3^n til denne ca. 1 mm. frem foran Glassets Overflade og har tandformig Indsats i Kanten for ikke at blive glatte.375 Denne nye Opfindelse har faaet adskillig Anvendelse i de sidste 2 Aar i Kristiania. Exempelvis skal nævnes til Oplysning af de under jordiske Kjøkkener ved «Eldorado», hvor Prisme-Lyset er anbragt i Gaardspladsen, saa at Trafiken til Etablisse mentet foregaar over samme. Endvidere kan anføres Bernh. L. Mathisens Gaard i Karl Johans Gade, Guld smed David Andersens i Kirkegaden, C. Krebs's i Lille Grændsegade o. s. v. Som en ny betydningsfuld Opfindelse paa Glas industriens Omraade skal vi til Slutning omtale Fr. Siemens Traadglas, der fremstilles af Aktiesel skabet for Glasindustri i Dresden. Dette Glas, der nylig er patenteret i alle Lande, adskiller sig fra alt andet Glas derved, at der er anbragt et Jerntraadnet i selve Glasmassen. Dette Traadnet indlægges i Massen, medens denne endnu er ilydende eller plastisk, og omsluttes lufttæt af Glasset. Nettet kan derfor ikke angribes af Rust. Nettet dannes i Regelen af ca. 1 mm. tykke Jerntraade. Maskernes Størrelse er som oftest ca. 7Va mm. Forøvrigt kan saavel Traadtykkelsen som Maskestørrelsen variere efter Glassets Tykkelse og Dimensioner, idet Traadglasset nemlig fra Fabriken leveres i Tykkelser paa 8, 10, 15, 20, 25 og 60 mm- De Egenskaber, som udmærker dette Glas, er> at det har en overordentlig stor Modstandsevne

og Elasticitet mod Slag, Tryk, Stod og pludselige Temperaturforandringer. Det ødelægges ikke i Ilde brandstilfælde, selv om Ilden virker direkte paa Glasset, og man derefter sprøiter koldt Vand paa det, hvorhos det er saa stærkt, at man uden Fare kan gaa og kjøre paa det. Det yder ogsaa stor Sikkerhed mod Indbrudstyve. De Forsøg, som foretoges med Traadglasset ved Prøveanstalten for Bygningsmaterialier ved den tekniske Skole i Chemnitz den 17de Decbr. 1891, viste, at Glasset er i Besiddelse af saadanne Egen skaber, at det maa faa en udstrakt Anvendelse i Husbygningskunsten i Fremtiden. De Steder, hvor saadant Glas med størst Fordel maa kunne anvendes, er i Tåge, Gulve og Døre. Opfindelsen er saa ny, at den endnu ikke har faaet Anvendelse hos os, og vi skal derfor ikke gaa videre ind i Detaljerne, men kun henlede Op mærksomheden paa Sagen. 10. Lynafledere Den nyere Tids Erfaringer viser mere og mere Nødvendigheden af at beskytte Huse mod Ødelæg gelse ved Lynnedslag. Dette sker ved Anbringelse af Lynafledere, hvortil Ideen gaves i 1752 af Benjamin Franldin, der lod opsætte den første Lynafleder paa Kjøbmand Wesfs Hus i Filadelfia 1760. I Europa var det især Professor Winlder i Leipzig, som arbeidede for Sagen helt fra 1753; men man havde i de første 20 å 30 Aar mange Vanskeligheder at kjæmpe imod for at faa den nyttige Opfindelse almindelig indført. Det var især religiøse Hensyn, som gjorde sig gjældende, idet mange gudfrygtige Mennesker af al Kraft arbeidede mod Indførelsen af Lynafledere, fordi de ansaa det som formasteligt af Menneskene at ville fratage Vorherre et saa bekvemt Straffe middel som Lynet. Fysikeren Saussure i Genf bidrog i væsentlig Grad til at fjerne denne taabelige Anskuelse ved at skrive en Bog om Nytten af Lynafledere og ud dele denne gratis, efterat han i 1771 til stor For færdelse for mange gudfrygtige Mennesker havde opsat en Lynafleder paa sit eget Hus. Enkelte paastaar forresten i den nyere Tid, at det ikke er Franldin, som har opfundet Lynaflederen, men en Præst ved Navn Proltop Divisch i Prenditz, idet han skal have opstillet den første Lynafleder paa sin Præstegaard i Prenditz den 15de Juni 1754. Hvorvidt denne Paastand er rigtig eller ikke skal vi her lade være usagt. Den er fremsat af Professor Alexander Zaivadzlci i Briinn i et Foredrag, som denne holdt i 1884. (Sagen er nærmere be handlet i nærværende Forfatters i 1884 paa Bog handler Grøntofts Forlag i Kristianssand udgivne Bog «Overblik over Elektroteknikens historiske Ud vikling»). Naar Konstruktionen af Lynafledere behandles her under Indredningen, saa er det, fordi man altid bør sætte disse i Forbindelse med større indre og ydre Jerndele i et Hus, specielt med Gas- ogVand ledninger, Jerntrapper, gjennemgaaende Jernsøiler, Tagrender af Metal, Metaltage o. s. v. Der har i de sidste 100 Aar været foretaget mange Forbedringer med Lynaflederen, specielt af Mænd, der har gjort Studiet af Luftelektriciteten til en Specialitet, som f. Ex. lleimarus, Leroy, JBec caria, Watson, Gay-Lussac, Arago og flere andre. t I den nyeste Tid har der været anstillet tal rige Forsøg for at udfinde den bedste Konstruktion af Lynafledere. Sagen har været omhyggelig be handlet af flere Kommissioner af Videnskabsmænd og Specialister. Saaledes havde man den engelske Lynafleder- Kommission i 1881, det danske Ingeniørkorps's Kommission i 1884 og den tyske Kommission i 1886. Fremdeles har Kommissioner været nedsatte i denne Anledning saavel af den saksiske Ingeniør og Arkitekt-Forening som af Ingeniør- og Arkitekt- 375 Denne nye Opfindelse har faaet adskillig Anvendelse i de sidste 2 Aar i Kristiania. Exempelvis skal nævnes til Oplysning af de under jordiske Kjøkkener ved «Eldorado», hvor Prisme-Lyset er anbragt i Gaardspladsen, saa at Trafiken til Etablisse mentet foregaar over samme. Endvidere kan anføres Bernh. L. Mathisens Gaard i Karl Johans Gade, Guld smed David Andersens i Kirkegaden, C. Krebs's i Lille Grændsegade o. s. v. Som en ny betydningsfuld Opfindelse paa Glas industriens Omraade skal vi til Slutning omtale Fr. Siemens Traadglas, der fremstilles af Aktiesel skabet for Glasindustri i Dresden. Dette Glas, der nylig er patenteret i alle Lande, adskiller sig fra alt andet Glas derved, at der er anbragt et Jerntraadnet i selve Glasmassen. Dette Traadnet indlægges i Massen, medens denne endnu er ilydende eller plastisk, og omsluttes lufttæt af Glasset. Nettet kan derfor ikke angribes af Rust. Nettet dannes i Regelen af ca. 1 mm. tykke Jerntraade. Maskernes Størrelse er som oftest ca. 7Va mm. Forøvrigt kan saavel Traadtykkelsen som Maskestørrelsen variere efter Glassets Tykkelse og Dimensioner, idet Traadglasset nemlig fra Fabriken leveres i Tykkelser paa 8, 10, 15, 20, 25 og 60 mm- De Egenskaber, som udmærker dette Glas, er> at det har en overordentlig stor Modstandsevne og Elasticitet mod Slag, Tryk, Stod og pludselige Temperaturforandringer. Det ødelægges ikke i Ilde brandstilfælde, selv om Ilden virker direkte paa Glasset, og man derefter sprøiter koldt Vand paa det, hvorhos det er saa stærkt, at man uden Fare kan gaa og kjøre paa det. Det yder ogsaa stor Sikkerhed mod Indbrudstyve. De Forsøg, som foretoges med Traadglasset ved

Prøveanstalten for Bygningsmaterialier ved den tekniske Skole i Chemnitz den 17de Decbr. 1891, viste, at Glasset er i Besiddelse af saadanne Egen skaber, at det maa faa en udstrakt Anvendelse i Husbygningskunsten i Fremtiden. De Steder, hvor saadant Glas med størst Fordel maa kunne anvendes, er i Tåge, Gulve og Døre. Opfindelsen er saa ny, at den endnu ikke har faaet Anvendelse hos os, og vi skal derfor ikke gaa videre ind i Detaljerne, men kun henlede Op mærksomheden paa Sagen. 10. Lynafledere Den nyere Tids Erfaringer viser mere og mere Nødvendigheden af at beskytte Huse mod Ødelæg gelse ved Lynnedslag. Dette sker ved Anbringelse af Lynafledere, hvortil Ideen gaves i 1752 af Benjamin Franldin, der lod opsætte den første Lynafleder paa Kjøbmand Wesfs Hus i Filadelfia 1760. I Europa var det især Professor Winlder i Leipzig, som arbeidede for Sagen helt fra 1753; men man havde i de første 20 å 30 Aar mange Vanskeligheder at kjæmpe imod for at faa den nyttige Opfindelse almindelig indført. Det var især religiøse Hensyn, som gjorde sig gjældende, idet mange gudfrygtige Mennesker af al Kraft arbeidede mod Indførelsen af Lynafledere, fordi de ansaa det som formasteligt af Menneskene at ville fratage Vorherre et saa bekvemt Straffe middel som Lynet. Fysikeren Saussure i Genf bidrog i væsentlig Grad til at fjerne denne taabelige Anskuelse ved at skrive en Bog om Nytten af Lynafledere og ud dele denne gratis, efterat han i 1771 til stor For færdelse for mange gudfrygtige Mennesker havde opsat en Lynafleder paa sit eget Hus. Enkelte paastaar forresten i den nyere Tid, at det ikke er Franldin, som har opfundet Lynaflederen, men en Præst ved Navn Proltop Divisch i Prenditz, idet han skal have opstillet den første Lynafleder paa sin Præstegaard i Prenditz den 15de Juni 1754. Hvorvidt denne Paastand er rigtig eller ikke skal vi her lade være usagt. Den er fremsat af Professor Alexander Zaivadzlci i Briinn i et Foredrag, som denne holdt i 1884. (Sagen er nærmere be handlet i nærværende Forfatters i 1884 paa Bog handler Grøntofts Forlag i Kristianssand udgivne Bog «Overblik over Elektroteknikens historiske Ud vikling»). Naar Konstruktionen af Lynafledere behandles her under Indredningen, saa er det, fordi man altid bør sætte disse i Forbindelse med større indre og ydre Jerndele i et Hus, specielt med Gas- ogVand ledninger, Jerntrapper, gjennemgaaende Jernsøiler, Tagrender af Metal, Metaltage o. s. v. Der har i de sidste 100 Aar været foretaget mange Forbedringer med Lynaflederen, specielt af Mænd, der har gjort Studiet af Luftelektriciteten til en Specialitet, som f. Ex. lleimarus, Leroy, JBec caria, Watson, Gay-Lussac, Arago og flere andre. t I den nyeste Tid har der været anstillet tal rige Forsøg for at udfinde den bedste Konstruktion af Lynafledere. Sagen har været omhyggelig be handlet af flere Kommissioner af Videnskabsmænd og Specialister. Saaledes havde man den engelske Lynafleder- Kommission i 1881, det danske Ingeniørkorps's Kommission i 1884 og den tyske Kommission i 1886. Fremdeles har Kommissioner været nedsatte i denne Anledning saavel af den saksiske Ingeniør og Arkitekt-Forening som af Ingeniør- og Arkitekt-376 Foreningen i Hannover i 1887. Professor ved den tekniske Høiskole i Hannover, Dr. Wilh. Kohlrausch, har ogsaa i 1887 leveret meget værdifulde Bidrag til Løsningen af dette Spørgsmaal. Vi skal i det følgende kun behandle den Kon struktion af Lynafledere, som man nu efter alle ovennævnte Undersøgelser anser for den bedste, og forbigaa alle ældre og nu forladte Systemer. Dog skal vi først forudskikke den Bemærkning, at Faren for Lynnedslag viser sig større for frit liggende Bygninger paa Landet end i Byerne, idet man har fun det, at den nyere Tids Udvikling af overjordiske Telegraf- og Telefonledninger i For bindelse med det udstrakte underjordiske Net af Gas og Vandledningsrør i de større Byer virker i sær lig Grad beskyttende for de herværende Huse. Det siger sig selv, at høiere Bygværker er mere udsatte end lavere, altsaa Kirker mere end almindelige Vaaningshuse. Med Hensyn til Materialiets Beskaffenhed, saa har man fundet, at Stenhuse er mere udsatte end Træhuse. Naar Lynaflederne er rigtig konstruerede og vel vedligeholdte, saa skades ikke Bygningen det allermindste, om den rammes af et Lyn, idet dette følger Lynaflederne og forsvinder i Grundvandet. Man har saaledes specielt ved Strassburger- Miinster iagttaget, at denne mindst 1 Gang aarlig rammes af Lynnedslag, der følger Lynaflederne uden at forvolde den mindste Skade. En godt anlagt Lynafleders Funktion er: 1. At indvirke paa den i Skyerne ophobede Elek- tricitet derved, at der strømmer Elektricitet af modsat Natur fra Jorden op gjennem Lynaf lederen og ud gjennem dennes Spids, hvorved Spændingen formindskes saa meget, at en elek trisk Ildladning (d. e. Lynnedslag) forhindres. Dette kaldes at neutralisere de to Elektricitets mængder af modsat Natur, som har ophobet sig i Skyerne og i Jorden. Denne Lynaflederens vigtigste Egenskab eller Funktion er Handreder af Gange iagt- taget og gaar under Navn af St. Elmsild. 2. At forebygge, at den Ildladning, der maatte finde Sted mellem Skyernes og Jordens Elek

tricitetsmængder (paa Grund af, at Spændingen mellem disse er større end i det mellemliggende neutrale Felt), ikke gaar udenom Lynafleder ledningen, men tvinges til at passere gjennem denne fra Skyerne ned i Jorden. En god Lynafleders Egenskab er altsaa med andre Ord den at tjene som en Kommunikation eller Vei for Elektriciteten, idet den for det første maa være saa bekvem eller letvindt for den elek triske Trafik mellem Skyerne og Jorden, at Elek triciteten foretrækker at spadsere langs samme, og for det andet saa stor eller bred (rummelig), at den kan føre den hele Elektricitetsmængde frem, selv om denne ikke nøier sig med at spadsere lang somt afsted, men kommer farende altsammen paa en Gang. Elektriciteten kan forøvrigt ogsaa virke øde læggende paa en Bygning foruden ved direkte Ned slag af Lynet tillige ved det saakaldte Tilbageslag, som kan fremkomme, naar den elektriske Spænding udlader sig i Form af Lyn fra den ene Sky til den anden, idet den Elektricitet, som har ophobet sig i Huset, under saadanne Omstændigheder pludselig strømmer tilbage igjen til Jorden, fordi den mod satte Elektricitets-Tiltrækning paa Grund af oven nævnte Ildladning ophører. Ogsaa i dette Tilfælde virker Lynaflederen til Husets Beskyttelse, idet Elektriciteten strømmer ned gjennem den. Man adskiller mellem varme og kolde Lyn, d. e. mellem Lyn, som virker antændende eller ikke. Omendskjønt vistnok dette maa bero paa til fældige Omstændigheder, hvorvidt Lynet rammer mere eller mindre brændbare Gjenstande, saa har man dog fundet, at Lynets Farve spiller en stor Rolle i denne Henseende, idet nemlig de røde Lyn hovedsagelig virker antændende, medens dette sjel dent er Tilfældet med de blaa. Forøvrigt er Lovene for de luftelektriske Fæno mener og for Lynnedslagene endnu temmelig ukj endte. Det maa være Fremtiden forbeholdt nærmere at klargjøre disse. Hovedsagen er her for os at komme til Kund skab om den bedste Lynafleder-Konstruktion. Man adskiller mellem 4 væsentlige Bestanddele af en Lynafleder, nemlig: 1 . Lynaflederspidsen. 2. Fangsta/ngen. 3. Den overjordiske Ledning, der ogsaa benævnes LufHedningen, og 4. Jordledningen. Fangstangen placeres vertikalt paa Bygningens Mønne eller paa dennes høieste Punkt, hvis den har Taarne, og bestaar af en 3—5 m. høi Smede" jernsstang af rundt eller firkantet Jern (hyppigst rundt). Stangen maa være saa stærk, at den kan mod staa de heftigste Storme. Dens Tykkelse er derfor oventil 2 cm. og nedentil 4 cm., idet den i Regelen er tilsmedet saaledes, at den oventil er rund og nedentil firkantet (kvadratisk). Den øverste Ende forbindes med en 2 cm. tyk og 16 cm. lang Kobberstang (Lynaflederspidsen), der377 øverst er tilspidset med en Top vinkel paa ca. 30 G-rader (altsaa ikke for skarp Spids). Forbindelsen mellem denne og Jernstangen iværksættes ved Sam menskruing og Lodning, idet Enden af Jernstangen er forsynet med Skruegjænger og Kobberstangen med hertil svarende Udhuling med Skruegjænger, hvorhos sidstnævnte udvides til en kegleformig Mantel, der tjener til bedre at beskytte Forbindelsen mod Fugtighed. Dette forklares nær- J| mere af Fig. 1041, hvor p aer Lynaflederspidsen og b Fangstangen. Til yderligere Be tryggelse fyldes Hul- Til yderligere Be- tryggelse fyldes Hul rammet mellem Man telen og Fangstangen med Tin. ° Man pleier ofte at Fig. 1041. f°rgylde Kobberspidsen for at beskytte denne bedre mod Oxydation. Saadan Forgyldning er dog ikke nød vendig. Tidligere brugte man at danne Spidsen af Platina istedetfor af Kobber; men dette er nu forladt, fordi Platina er en saa slet Leder for Elektricitet, at Spidsen smelter sammen til en Klump, naar den rammes af Lynet, medens Kobberet derimod holder sig, fordi det hører til de allerbedste Elektricitets ledere. I Mangel af Kobberspids kan man nøie sig med simpelthen at tilspidse selve Jernstangen oven til, hvilken Fremgangsmaade be nyttes af den tyske Kommission i 1886. Professor Kohlrausch anser dog dette for mindre tilraadeligt paa Grund af den stærke Opvarm ning af Spidsen, naar den rammes af et Lyn, og holder übetinget paa Kobberspids. (Enkelte Forfattere, som f. Ex. Kuhn, foreslaar at danne Spidsen af Sølv.) Til Fangstangens Fod sveises to flade Jernstænger, der danner Kolderup: Husbygningskunst, Fig. 1043. nøiagt.ig samme Vinkel med hin anden som Tagspærrerne, hvortil de fæstes ved Skruebolte (Fig. 1042). Stangen er forsynet med en tallerkenformig Bund a, der danner øverste Afslutning for en Blyplade, der føres rundt Stangen og et Fis. 1042. Stykke ned paa Tagfladerne til begge Sider for at hindre Regn vand i at trænge ned i Forbin delsen mellem Stangen og Tag spærrerne. Endvidere er til Stangen fast nitet og loddet en Kobberhylse c, der tjener til at tilveiebringe en god Forbindelse mellem Luftled ningen og Stangen. En lignende Hylse d er i samme Hensigt an bragt længere ned paa en af Stangfødderne. Vi skal nedenfor nærmere be skrive Hylsen c, der er fremstillet i større Maalestok i Fig. 1049. I den nyeste Tid har enkelte Elektroteknikere begyndt at kon struere Fangstangen m. m. paa den i Fig. 1043 angivne Maade, hvilken Konstruktion maa ansees som bedre end foran beskrevne af den Grund, at man derved kan sætte Luftledningen i

direkte For bindelse med Lynafléderspidsen. Ved denne nye Konstruktion378 bestaar Pangstangen af to Dele, nemlig en 2,4 m. lang rund Smedejernsstang, der oventil er tildannet som en 0,4 m. lang og 19 mm. tyk Tap eller Dor, der stikkes ind i et 2 m. langt 19 mm. Smedejernsrør, saaledes som. Figuren viser. Fangstangens hele Længde bliver altsaa 4 m. Dens Tykkelse er nedentil 38 mm. og oventil lige under Tappen 25 mm. (I .Fig. 1043 er den nederste og øverste Del af Fangstangen tilligemed Lynaflederspidsen fremstillet seet udenfra, medens den øvrige Del sees i Verti kalsnit.) Stangen kan fæstes til Tagværket enten paa samme Maade som ovenfor beskrevet eller, hvis Tag værket har Mønsaas, saaledes som antydet i Fig. 1043. Den paasatte Skjærm b tjener til Regn vandets Afledelse. Paa Toppen af Røret skrues en Muffe, i hvilken Lynaflederspidsen skrues. Denne, der er særskilt fremstillet i større Maalestok i Gjennemsnit i Fig 1044, har en Udhuling i sin nedre Ende, ind i hvilken Luftledningen (Kobberkablen) føres og fastholdes ved en Skrue, saaledes ||1É at Forbindelsen mellem Lynaflederspidsen j^l og Luftledningen bliver fuldstændig me- tallisk ren og tæt ved Lodning. Fig. 1044. -^or a^ aa luftledningen op til Spid sen føres den først udvendig op langs den nedre kompakte Del af Fangstangen og derpaa ind i Røret gjennem et i samme udboret lidet Hul c. Luftledningen fæstes til Fangstangen ved Hjælp af smaa Drivankere, der skrues ind i Stangen med sin ene Ende, medens de i den anden Ende har to Arme, der kan bøies rundt Luftledningen og om fatte denne som en Hylse paa samme Maade, som nedenfor nærmere skal beskrives ved de Drivankere, der fæster Luftledningen til Husets Tag og Væg. Antallet af Fangstænger afhænger af Bygnin gens Størrelse, idet nemlig Afstanden mellem to Stænger ikke maa være større end 4 Gange disses Høide (Fig. 1045) og Afstanden fra en Stang til Gavlspidsen E høist lVs Gang Høiden. Man regner i Almindelighed, ifølge en af det franske Videnskabsakademi opstillet Theori, at en Cl —*-— CL —^— Ct. —A-Ce *«-- a — *- a Fig. 1045. Lynafleder kan beskytte ethvert Punkt, der ligger indenfor en Cirkel, slaaet med en Radius lig det dobbelte af Høideforskjellen mellem vedkommende Punkt og Lynaflederspidsen. I Fig. 1045 siger man, at alle Punkter mellem A og B samt mellem C og D ligger indenfor det enkelte Beskyttelsesrum, medens Punkterne mellem BogC ligger indenfor det dobbelte. Alle Punkter, som ligger i det enkelte Be skyttelsesrum, er selvfølgelig bedst beskyttede. Alle fremspringende Bygningsdele, saasom Piber, Tagryttere etc, bør beånde sig indenfor dette Rum eller i modsat Fald dækkes af en Luftledning, idet man fører en Sidearm af Luftledningen op langs Piben og lader den ende strax ovenfor dennes Krave. Luftledningen tjener til at danne den ledende elektriske Forbindelse mellem Fangstangen eller helst Lynaflederspidsen og Jordledningen og bestaar enten af en Traadkabel, en rund Stang eller et fladt Baand af Kobber eller Jern. I den nyeste Tid bruges næsten udelukkende Kobberkabel, dels fordi at Kobberet er den bedste Leder for Elektriciteten, dels fordi at man i en Kabel, slaaet af mange tyndere Traade, er mere sikker paa at have en kontinuerlig ledende For bindelse end ved runde Stænger, der maa skrues sammen, idet der ved ethvert Skjødningspunkt kan være Fare for en Afbrydelse i den ledende For bindelse, og endelig fordi, at det er langt lettere og hurtigere at føre en Kabel ned langs Tag fladen og Væggen end en Række sammenskruede Stænger. Kobberkabelen kan faaes i saa store Længder, som man ønsker, saa at Forbindelsen forbliver uden nogensomhelst Afbrydelse lige fra Lynaflederspidsen, naar Kabelen føres direkte ind i denne, og ned i Jorden, medens Stængerne derimod kun faaes i Længder paa 3 å 4 m. Kabelen kan med Lethed bøies, saa man langt lettere kan følge givne Profiler end ved Stængerne, der er meget vanskelige at bøie. Enhver Bøining maa ske i rummelige Kurver; thi enhver skarp Knæk maa undgaaes. En Luftledning af Jern er noget billigere end af Kobber. Prisforskjellen bliver imidlertid meget liden, fordi at Jernet paa Grund af sin daarligere Ledningsevne for Elektricitet maa have et større Tversnit. Dimensionerne er følgende for de forskjellige Slags Ledninger: Runde Kobberstænger et Tversnit af 0,5 cm.2 (50 mm.2), hvortil svarer en Diameter af 0,8 cm. (8 mm.). Kobberbaand 1 mm. tykke og 50 mm.379 brede. Kobberkabler bør helst være slaaede af 19 Traade med et samlet Tversnit = 0,6 cm.2 Benyttes Jern istedetfor Kobber, saa bliver Tversnittene det dobbelte, saaledes at runde Jern stængers Tversnit maa være 1 cm.2 eller Diameteren altsaa 1,1 cm., Jernbaand 4 mm. tykke og 25 mm. brede og ved Jernkabler Summen af alle Traades Tversnit 1,2 cm.2 Ved Bygværker, der er særlig udsatte for Lyn nedslag, saasom f. Ex. Kirker og fritliggende Huse paa Landet, bør disse Tversnits-Dimensioner forøges med 25 Procent, saaledes at Kobberledningers Tver snit bliver 0,8 cm.2 og Jernledningers 1,5 cm.2 Jernet bør altid være galvaniseret (forzinket) for at beskyttes mod Rust. Det er ogsaa hensigts mæssigt at beskytte Kobberet mod Oxydation ved Fortinning; dog gjøres dette kun ved Jordled ningen. I gamle Dage gjorde man

Kobberledningens Tversnit kun 1/e af Jernledningens, fordi at Kob berets Ledningsevne for Elektricitet er 6 Gange saa stor som Jernets ; men nutildags gaar man ikke længere ned end til Vs, fordi at Kobberets Smelte punkt er lavere end Jernets og dets specifike Varme mindre, ligesom dets Ledningsevne ogsaa betydelig formindskes, hvis det ikke er kemisk rent, men for falsket ved Indblanding med fremmede Stoffe, hvil ket ikke saa sjeldent er Tilfældet. Naar man i gamle Dage valgte Forholdet 1/e, saa gjorde dog dette mindre til Sagen, fordi man gik ud fra overdrevent store Tversnitsdimensioner for Jernledningerne. Luftledningen føres ned langs Ydersiden af Taget og Væggen, helst paa Veirsiden. Den iso leres ikke fra Huset, men fæstes til Tag og Væg ved Hjælp af gaffelformige Jern, der benævnes Drivankere, fordi de drives ind og holder Led ningen fast. De Drivankere, som benyttes langs Husvæggen og Mønnet, kan have det i Fig. 1046 fremstillede Udseende, idet de oventil har afl // to Arme, der kan bøies rundt W) Ledningen, saa at de omfatter denne saaledes, som Fig. 1047 viser. Man bør imidlertid omgive den Del af Ledningen, som be røres af Drivankeret, med Bly, dels for Fugtighedens Skyld og dels forat Ledningen kan have Anledning til frit at udvide sig og trække sig sammen ved Temperaturforandringer. Fig. 1046. Af sidstnævnte Aarsag maa Fig. 1047. Drivankerets Arme ikke klemme Ledningen altfor fast; thi hvis den frie Bevægelse ved Temperatur vexlinger hindres, saa kan der let opstaa et Brud, hvorved den ledende Forbindelse ophæves. De Drivankere, som anvendes langs Tagfladen, bøies helst i ret Vinkel paa den i Fig. 1048 an tydede Maade og fæstes ved Skruer eller Spiger. Fig. 1048. De omfatter forøvrigt Ledningen med Arme paa samme Maade, som ovenfor forklaret. Den indbyrdes Afstand mellem Drivankerne kan være 2—3 m. Ledningen føres i ca. 10 cm. Afstand fra Væggen og Taget. Der behøves ikke at føres en Luftledning ned fra hver Fangstang. En Ledning for hver 2den eller 3die Fangstang er tilstrækkelig. Man regner nemlig 4 Luftledninger for 10 Fangstænger. Foruden disse Luftledninger maa man imidler tid ogsaa have en Ledning, der forbinder alle Fang stænger med hinanden, og som ligger udenpaa Taget enten langs selve Mønnet eller lidt ned paa den ene Tagside, hvis Piber eller lignende er til Hinder for at lægge den efter Mønnet. Denne Ledning kaldes Mønne- eller Rygledningen. Forbindelsen mellem Fangstang, Luftledning og Bygledning kan ske ved Hjælp af den i Fig. 1042 antydede Kobberhylse c, der vises i større Maalestok i Fig. 1049. Denne Hylse nites fast til i Fangstangen og har paa den ene Side en udstaaende Plade c, der bøies opad halvcirkelformig, saa at Mønneledningen d bekvemt kan hvile i samme, medens den mod satte Side er bøiet udåd paa Midten, saa den danner en lodret Kanal, hvori Luftledningen e kan faa Plads mellem Hylsen og Fang Fig. 1049. stangen. Hele Forbindelsesstedet loddes omhyggelig Naar Luft- og Rygledningen bestaar afKobber eller Jernkabel, og Kabelens Længde ikke strækker til, saa man er nødsaget til at skjøde, da sker dette ved Spleisning, hvorhos man udenom Forbin delsen anbringer en Hylse og lodder tæt til. Bestaar Ledningen af runde Stænger, skrues disse sammen ved Hjælp af Muffer, hvorhos For380 bindelsen tættes ved Lodning. Det er af Vigtig hed, at Forbindelsesfladerne er metallisk rene, fordi Oxyd eller Rust virker isolerende. Naar Luftledningen er ført ned langs Yder væggen paa Veirsiden indtil Jordens Overflade, saa fortsætter den videre i uforandret Form som Jord ledning, idet man fører den i ca. 80 cm. Dybde under Overfladen ca. 6 m. i horizontal Retning ud fra Grundmuren, hvorefter den gaar lodret ned og ender i en Jordplade, der maa ligge saa dybt, at dens Overkant mindst er 1 m. under Grund vandet. Paa det Sted, hvor Ledningen gaar ned i Jor den, bør den beskyttes af et Jernrør, der føres ca. 3A m. ned i Jorden og rager ca. 2m. over samme. Jordpladen bestaar af samme Metal som Led ningen og maa have en Størrelse af 7a—1 m.2 Pladens Tykkelse er 2 mm., naar den bestaar af Kobber, og 4 mm., naar der anvendes Jernplade. Har man kun 1 Luftledning, saa maa Jord pladen ikke være mindre end 1 m.2 ; men er der flere Luftledninger, saa kan Pladerne være noget mindre. Man regner dog, at Jordpladernes samlede Areal ikke maa være mindre end 2 m.2 for lOFang stænger (altsaa for 4 Luftledninger). Forbindelsen mellem Led- ningen og Jordpladen maa udføres med Omhyggelighed, saaledes som fremstillet i Fig. 1050, hvor der er supponeret Kobberkabel og Kobberplade, der sammenbindes ved smaa Kobberbøiler, der omfatter Touget og nites fast til Pla den , hvorefter Forbindelsen yderligere sikres ved Lodning med Slaglod. Den Del af Kobberlednin gen, som ligger under Jorden, Fig. 1050. saavelsonT Pladen bør helst være fortinnet for ikke at oxydere. Har man Jern, saa bør dette være forzinket (galvaniseret). Den største Modstand for Elektriciteten er Overgangen fra Jordpladen til Jorden. Af denne Grund er det~af største Vigtighed, at Pladen ligger under Grundvandets Niveau. Den staar lodret og bør aldrig sammenrulles, saaledes som man~undertiden feilagtig gjør,

da der ved den fulde Berøringsflade med Jorden ikke i til strækkelig Grad nyttiggjøres. Er der dybt ned til Grundvandet, og det saa ledes er vanskeligt at faa Pladen anbragt under samme, saa kan man istedetfor Plade bruge Jern stænger eller Jernrør, der maa have saadan Længde, at de gaar mindst 5 m. ned i Grundvandet. Har man Sø eller aabent Vand i Nærheden, saa kan man føre Jordledningen ned til samme og lægge Jordpladen i Våndet. Man kan i Nødsfald ogsaa anbringe Pladen i en Brønd, saafremt denne har flere Meter høi Vandstand. og dens Sider ikke er murede og ce menterede. Af sanitære Hensyn maa man da bruge Jern plade og ikke Kobberplade. I Byerne sættes Ledningerne i Forbindelse med det underjordiske Net af Vandlednings- og Gasrør, der gjør samme Tjeneste som Jordpladen. Dog bør man for Sikkerheds Skyld ogsaa her tillige anvende Jordplader; thi ved Reparationsarbeider paa Rør ledningerne kan Forbindelsen blive afbrudt. Naar der i Husets Indre er anbragt Vand lednings- eller Gasrør, saa ansees det nu i den senere Tid som en absolut nødvendig Betingelse for Husets Sikkerhed, at disse Rør sættes i ledende Forbindelse med Lynaflederen; thi i modsat Fald kan Lynet springe i Form af en Funke over fra Lynaflederen til Gas- eller Vandrørene, hvorved stor Skade kan fremkaldes. Har man derimod ledende Forbindelse mellem Lynaflederen og Rørene, saa skades sidstnævnte ikke i mindste Maade, om en Del af den elektriske Ildladning foregaar igjennem disse og ned i det underjordiske Rørnet. Forbindelsen bør helst iværksættes strax uden for Husets Grundmur mellem Jordledningen og Rørene; men man niaa ved Gasledninger da tillige anbringe en Ledning fra Forbindelsesstedet udenfor Huset til Rørene indenfor Gasmaaleren, saa at den elektriske Strøm ikke kommer til at passere gjen nem Maaleren. Rør, som gaar op til Taget, bør ogsaa i sin øvre Ende forbindes med Lyn- aflederen. Forbindelsen mellemLed- ningen og Jernrørene iværk- sættes bedst paa den i Fig. Fig. 1052.Fig. 1051,381 1051 og 1052 antydede Maade, idet sidstnævnte Figur er et horisontalt Snit gjennem førstnævnte ved a—b, tegnet i større Maalestok. Foruden med Vand- og Gasrør er det ogsaa anbefalelsesværdigt at bringe Lynaflederen ved Side ledninger i ledende Forbindelse med større Metal masser i Huset, og da specielt med Tagværk af Jern, lange Tagrender, store Vandbeholdere, Ma skiner, Søiler, Jemtrapper, elektriske Anlæg o. s. v. Kan ikke dette ske, saa bør Afstanden mellem Lynaflederen og omhandlede Metaldele være saa stor som muligt. For at sikre Bygningen til enhver Tid er det imidlertid ikke nok, at man fra Begyndelsen af har anbragt Lynafleder efter de rigtige Principer; men man maa ogsaa mindst en Gang hvert Aar (helst om Vaaren), og specielt efterat Lynnedslag har fundet Sted, lade undersøge af en kyndig Mand, om Lynaflederen virkelig er i Orden, og den ledende Forbindelse intet Sted afbrudt. En Lynafleder, der er i Uorden, er farligere for Huset, end om der ingen saadan fandtes. Man kan ved Hjælp af et Galvanometer og et Batteri, idet man leder en elektrisk Strøm gjennem Ledningen, undersøge, hvorvidt Forbindelsen er af" brudt eller ikke. Det er ogsaa af Vigtighed at maale Modstan dens Størrelse ved Jordledningen; thi denne bør aldrig overskride 20 Ohm. Ved Jordplader af 1 m.2 Størrelse, der ligger i Grundvandet, pleier Modstanden at v.ære 2—5 Ohm. Det bedste Apparat til Udførelse af saadanne Maalinger af Ledningsmodstanden er et, der nylig er konstrueret af Hartmann & Braun i Bockenheim ved Frankfurt a. M. Dette Apparat er dannet efter samme Princip som den Wheatstonske Bro, men med den For skjel, at der istedetfor et Galvanometer er ind sat en Telefon, der frembringer en Lyd eller Tone ved Vexelstrømmene. Man forskyver nu Kontakt slæden, indtil Lyden ophører, hvorefter Modstandens Størrelse kan aflæses paa Apparatet. 1 1 . Priveter. En hensigtsmæssig Anordning af Priveter er i sanitær Henseende af stor Betydning, og vi skal derfor her gjøre Sagen til Gjenstand for nærmere Behandling. Vi har foretrukket at bruge Benævnelsen «Privet», skjønt man jo har mange andre maaske lige saa hyppig anvendte Navne, som f. Ex. «Latrin», «Kloset», «Lokum», «Retirade», «Vandhus» o. s. v. Man bør ved Privetanlæg og den dertil hørende Renovation søge i størst mulig Udstrækning at til fredsstille følgende almindelige Fordringer: 1. Ildelugtende og skadelige Gasarter (Ammoniak, Svovelvandstof m. m.) bør ikke faa Anledning til at udvikles og udbrede sig i Privetet og dettes nærmeste Omgivelser. 2. Exkrementerne (FækalstofFene) maa fjernes saa hyppigt som muligt og ikke henligge i længere Tid, hvorved de gaar over i Gjæring; thi det er især under Gjæringsprocessen, at de skade lige Gasarter udvikler sig. 3. Exkrementbeholderne bør adskilles saa meget som muligt fra Yderverdenen. 4. Ventilationen bliver at anordne paa en hensigts mæssig Maade. 5. De Personer, som benytter Privetet, maa ikke udsættes for farlig Træk eller Kulde. 6. Beliggenheden maa være bekvem, hverken alt for skjult eller altfor iøinefaldende. 7. Priveterne bør være rummelige og have god Belysning. Man har søgt paa forskjellige Maader at til fredsstille ovennævnte

Fordringer, og der har derfor i Tidens Løb udviklet sig følgende fra hinanden af vigende Privetsystemer: 1. Grate- eller Bingesysteinet: a. Det aabne Bingesystem. b. Det lukkede Grubesystem. 2. Tønclesystemet : a. med Tønder direkte under Sædebrettet (Luft klosetter). b. do. do., men med selvvirkende Apparater for Desinfektion ved tør Jord eller Torvstrø (Jord- eller Torvstrøklosetter). c. med Tønder nede i et lukket Rum i Høide med eller under Terrænets Overflade og Rørsystem, der sættes i Forbindelse med Privetrummene oppe i Etagerne. 3. Liernurs pneumatiske System. 4. Vandldosetsystemet (Spylsystemet). Der har været ført megen Strid om disse for skjellige Systemers mere eller mindre Hensigts mæssighed. Gntbesystemet ansees nu som forkasteligt fra et hygienisk Standpunkt, dels fordi det giver Anled ning til Ansamling af større Mængder Exkrementer og længere Tids Henliggen af disse, og dels fordi det er umuligt at kontrollere, om Beholderne eller Gruberne (Bingerne) er aldeles vandtætte, saa ikke den omgivende Jordbund inficeres og bliver usund. Det aabne Bingesystem er det mest primitive 381 1051 og 1052 antydede Maade, idet sidstnævnte Figur er et horisontalt Snit gjennem førstnævnte ved a—b, tegnet i større Maalestok. Foruden med Vand- og Gasrør er det ogsaa anbefalelsesværdigt at bringe Lynaflederen ved Side ledninger i ledende Forbindelse med større Metal masser i Huset, og da specielt med Tagværk af Jern, lange Tagrender, store Vandbeholdere, Ma skiner, Søiler, Jemtrapper, elektriske Anlæg o. s. v. Kan ikke dette ske, saa bør Afstanden mellem Lynaflederen og omhandlede Metaldele være saa stor som muligt. For at sikre Bygningen til enhver Tid er det imidlertid ikke nok, at man fra Begyndelsen af har anbragt Lynafleder efter de rigtige Principer; men man maa ogsaa mindst en Gang hvert Aar (helst om Vaaren), og specielt efterat Lynnedslag har fundet Sted, lade undersøge af en kyndig Mand, om Lynaflederen virkelig er i Orden, og den ledende Forbindelse intet Sted afbrudt. En Lynafleder, der er i Uorden, er farligere for Huset, end om der ingen saadan fandtes. Man kan ved Hjælp af et Galvanometer og et Batteri, idet man leder en elektrisk Strøm gjennem Ledningen, undersøge, hvorvidt Forbindelsen er af" brudt eller ikke. Det er ogsaa af Vigtighed at maale Modstan dens Størrelse ved Jordledningen; thi denne bør aldrig overskride 20 Ohm. Ved Jordplader af 1 m.2 Størrelse, der ligger i Grundvandet, pleier Modstanden at v.ære 2—5 Ohm. Det bedste Apparat til Udførelse af saadanne Maalinger af Ledningsmodstanden er et, der nylig er konstrueret af Hartmann & Braun i Bockenheim ved Frankfurt a. M. Dette Apparat er dannet efter samme Princip som den Wheatstonske Bro, men med den For skjel, at der istedetfor et Galvanometer er ind sat en Telefon, der frembringer en Lyd eller Tone ved Vexelstrømmene. Man forskyver nu Kontakt slæden, indtil Lyden ophører, hvorefter Modstandens Størrelse kan aflæses paa Apparatet. 1 1 . Priveter. En hensigtsmæssig Anordning af Priveter er i sanitær Henseende af stor Betydning, og vi skal derfor her gjøre Sagen til Gjenstand for nærmere Behandling. Vi har foretrukket at bruge Benævnelsen «Privet», skjønt man jo har mange andre maaske lige saa hyppig anvendte Navne, som f. Ex. «Latrin», «Kloset», «Lokum», «Retirade», «Vandhus» o. s. v. Man bør ved Privetanlæg og den dertil hørende Renovation søge i størst mulig Udstrækning at til fredsstille følgende almindelige Fordringer: 1. Ildelugtende og skadelige Gasarter (Ammoniak, Svovelvandstof m. m.) bør ikke faa Anledning til at udvikles og udbrede sig i Privetet og dettes nærmeste Omgivelser. 2. Exkrementerne (FækalstofFene) maa fjernes saa hyppigt som muligt og ikke henligge i længere Tid, hvorved de gaar over i Gjæring; thi det er især under Gjæringsprocessen, at de skade lige Gasarter udvikler sig. 3. Exkrementbeholderne bør adskilles saa meget som muligt fra Yderverdenen. 4. Ventilationen bliver at anordne paa en hensigts mæssig Maade. 5. De Personer, som benytter Privetet, maa ikke udsættes for farlig Træk eller Kulde. 6. Beliggenheden maa være bekvem, hverken alt for skjult eller altfor iøinefaldende. 7. Priveterne bør være rummelige og have god Belysning. Man har søgt paa forskjellige Maader at til fredsstille ovennævnte Fordringer, og der har derfor i Tidens Løb udviklet sig følgende fra hinanden af vigende Privetsystemer: 1. Grate- eller Bingesysteinet: a. Det aabne Bingesystem. b. Det lukkede Grubesystem. 2. Tønclesystemet : a. med Tønder direkte under Sædebrettet (Luft klosetter). b. do. do., men med selvvirkende Apparater for Desinfektion ved tør Jord eller Torvstrø (Jord- eller Torvstrøklosetter). c. med Tønder nede i et lukket Rum i Høide med eller under Terrænets Overflade og Rørsystem, der sættes i Forbindelse med Privetrummene oppe i Etagerne. 3. Liernurs pneumatiske System. 4. Vandldosetsystemet (Spylsystemet). Der har været ført megen Strid om disse for skjellige Systemers mere eller mindre Hensigts mæssighed. Gntbesystemet ansees nu som forkasteligt fra et hygienisk Standpunkt, dels fordi det giver Anled ning til Ansamling af større Mængder Exkrementer og længere Tids Henliggen af disse, og dels fordi det er umuligt at kontrollere, om

Beholderne eller Gruberne (Bingerne) er aldeles vandtætte, saa ikke den omgivende Jordbund inficeres og bliver usund. Det aabne Bingesystem er det mest primitive382 og det sletteste af alle Systemer; men det er det almindeligst anvendte lios os paa Landet. Det i sanitær Henseende uheldige ved dette System afhjælpes imidlertid for en Del derved, at man paa Landet i Regelen lægger Privetet i len gere Afstand fra Beboelseshusene ; men dette falder übekvemt og übehageligt, især om Vinteren, naar man skal gaa lang Vei i dyb Sne for at komme frem, for ikke at tale om, naar man om Natten i al Hast maa skynde sig afsted paa Privetet. Man drager hos os paa Landet i en Henseende Fordel af de ildelugtende Grasarter, idet man, som bekjendt, ophænger paa Privetet Pelsværk til Op bevaring om Sommeren for at beskytte Skindteiet mod Angreb af Møl, der ikke synes om den daar lige Privetlugt. Priveterne paa Landet er imidlertid i en Hen seende meget behagelige derved, at de er store og lyse, medens man derimod i Byerne som oftest af Hensyn til den kostbare Byggeplads indskrænker Priveternes Størrelse til et Minimum, hvorved de bliver übehagelige. Enkelte Steder begaar man endog den Feil at gjøre dem ganske mørke. Tøndesifstemet er nu det, som anvendes i de fleste Byer i Udlandet, og som ogsaa benyttes al mindelig i Kristiania. Naar dette System anordnes paa en hensigts mæssig Maade med Hensyn til Tøndernes Beskaffen hed, Konstruktion og Rensning, saa er det at anse som meget tilfredsstillende og staar i sanitær Hen seende over Grubesystemet. Særlig anbefalelsesværdige er de moderne Torvmuld- eller Torvstrøklosetter, der nærmere skal omtales senere. Det mest karakteristiske ved det af Kaptein Liernur opfundne jmeiwiatislce System er den saa kaldte Fækallaas, der er anbragt tæt under Privet sædet, samt de lange underjordiske Jernrørledninger, hvorigj ennem Exkrementerne føres ved Hjælp af fortyndet Luft. Fækallaasen er dannet som en almindelig Vandlaas, altsaa ved at Rørledningen er bøiet i S-Form. De Exkrementer, som samler sig i denne Laas, skal tjene til at hindre de ildelugtende Gasarter fra den øvrige Del af Rørledningen i at trænge ind i Privetet. Systemet har liden Anvendelse og ansees af de fleste som mindre godt end Tøndesystemet; thi for det første er Virkningen af Fækallaasen ikke altid paalidelig, og for det andet kan Exkrementerne let sætte sig fast i Laasen, saa der indtræder For stoppelse. Hertil kommer desuden den Omstændig hed, at de lange underjordiske Ledninger af Jernrør og Jernbeholdere, der hører til Liernurs-Systemet, er vanskelige at kontrollere, saa man har liden Sikkerhed for, at de overalt er fuldkommen tætte, saa ikke Granden inficeres. Ved Vandldosetsystemet skylles alle Exkrementer strax væk og ned i Kloaken. Dette System har stor Anvendelse, især i England. Det er vistnok meget rensligt og forsaavidt anbefalelsesværdigt i sanitær Henseende, da den øieblikkelige og fuldstændige Fjernelse af Exkre menterne bevirker, at Luften i Privetet er ren og fri for Stank; men der er en anden Side ved Sagen, som taler meget imod Systemet, fra et sanitært Standpunkt betragtet, og det er, at Undergrunden i Byen eller Kjældergrunden under Husene kan inficeres ved Utætheder i Kloakledningerne. De smaa Sidekloakers større eller mindre Tæt hed kan nemlig ikke kontrolleres. Der kan imid lertid ofte i Tidens Løb komme Sprækker eller Revner i dem, ligesom Rotter kan gnave Huller i dem. Exkrementstoffe trænger da ud og forurenser Jordbunden. Den store Fare, som er forbunden hermed i sanitær Henseende, tiltrænger ingen nær mere Udvikiing. Luften i de store Kloaker, hvis Tæthed bedre kan kontrolleres, bliver imidlertid ogsaa i høi Grad forpestet ved Vandklosetsystemet ; thi ved vexlende Vandstande i Kloakerne afsætter der sig paa de blottede Kanalvægge Exkrementstoffe, der gaar i Forraadnelse. I Kristiania er Systemet som en Følge heraf forbudt i Henhold til Sundhedsvedtægternes § 6, der bestemmer, at der «til de offentlige Kloaker, til Elv, Bæk, Grøft eller Rende ikke herefter maa indrettes Afløb for Exkrementer eller for flydende Substanser, der har været i Berørelse med saa danne.» Systemet passer heller ikke godt for vore kli matiske Forholde og lider af den store Mangel i agrarpolitisk Henseende, at Gjødningsstoffene gaar tabt. Agrarpolitiken gjør nemlig gjældende, at de Stoffe, der sendes ind til Byerne som Levnets midler, igjen skal vende tilbage til Landet i Form af Exkrementer, der jo har stor Betydning for Jordbruget. Det var det agrarpolitiske Hensyn, som be virkede, at Napoleon den 3die forbød Anvendelsen af Vandklosetter. I Tyskland er der for Tiden ogsaa en meget stærk Agitation i denne Retning. (Se Heiden, Miiller og Langdorffs Bog «Die Ver werthung der stadtischen Fækalien»), Hvad enten man bruger det ene eller det andet383 System, saa gjælder imidlertid følgende almindelige Regler for Indredningen af Priveterne : Bredden maa ikke være under 0,8 m., Længden ikke nnder 1,2 m. og Høiden mindst 2,5 m. (Fig. 1053). Man bør helst gjøre Priveterne meget større og kun i Nødsfald gaa ned til den her angivne Minimumsdimension. Fig. 1053. Naar der i Sædets horizontale Overdækning (Brillen) er anbragt flere Huller,

saa maa man gjøre Privetbredden saa stor, at der bliver mindst 0,6 m. for hvert Hul (Fig. 1054). Hullerne gjøres enten cirkel runde med et halvcirkelformet Udsnit foran (Fig. 1053) eller ovale (Fig. 1054). Sidstnævnte Form foretrækkes i Regelen i den nyere Tid. Fig. 1054. Fig. 1055. være større. Er saaledes f. Ex. h kun 22 cm., saa maa b være 63 cm. og c = 26 cm. Ovennævnte Dimension gjælder for voxne Per soner. For Børn indsætter man i Regelen, ialfald Ved de cirkulære Huller varierer Diameteren fra 26— 32 cm. Det halvcirkelformede Udsnit foran gives en Diameter Sædets Høide (h), dets Bredde (b) og Hullets Af stand fra Forkanten (c) maa staa i et bestemt Forhold til hinanden af Hensyn til Bekvemheden. paa Landet, hvor man raader over god Plads, sær egne Sæder, der er lave og har smaa Huller. Hullet lukkes ved Hjælp af etLaag, der enten kan bevæges om Hængsler eller løftes op og lægges tilside. Det anbefales at anvende tvende Laag uden paa hinanden, idet det inderste eller nedre Laag a rundt Kanten har en Fals, der passer ned i Hullet, medens det øverste eller ydre Laag (b) griber kasse formigt paa den i Fig. 1056 angivne Maade. Begge Laag er i dette Tilfælde bevægelige om Hængsler. Enkelte Steder er man, som bekjendt, udsat for Svineri, fremkaldt ved at Folk staar paa Sædet istedetfor at sidde. Man kan imidlertid med Lethed anordne Privet konstruktionen saaledes, at dette forhindres, idet man kan vælge mellem følgende Midler: 1. Bagvæggen kan gjøres skråa, saa den kun til lader at sidde. 2. Man kan sætte op en Skjærm i skråa Retning frem fra Bagvæggen (Fig. 1057). 3. Man kan gjøre Sædet skraat oventil (Fig. 1058), hvilket bruges meget ved Kaserner. 4. Man kan konstruere Sædet som en fritstaaende hul Søile. Hver Familie bør have sit særskilte Privet og ikke fælles med andre, saaledes som hyppig er Tilfældet. Sundhedsvedtægterne for Kristiania bestemmer forøvrigt i § 10 følgende med Hensyn til Antallet af Priveter: «Ethvert Hus, der benyttes til Be boelse, skal have et Vandhus med mindst ét Af- Man kan passende sætte h = 47 cm., b = 50 cm. og c= 6 cm. Hvis man gjør h mindre, saa maa b og c 4 cm. De ovale Huller er i Rege- len 31 cm. lange og 26 cm- brede. Fig. 1056 Fig. 1058Fig. 1057.384 lukke for hver 20de Beboer. Ligeledes skal der findes Vandhus ved ethvert Hus, hvor en større Mængde Mennesker forsarales.» I Udlandet bestemmer man i Regelen for Masse priveter 1 Sæde pr. 10 heist 20 Personer. Yed Gutteskoler beregnes 1 Sæde for hver Klasse paa 30—50 Elever og ved. Pigeskoler 2 Sæder pr. Klasse. Ved bedre Indretninger pleier man at anordne et lidet Forrum eller Forværelse foran Privetet. Med Hensyn til Beliggenheden da bestemmer Kristiania Sundhedsvedtægter § 11 følgende: «Vand huse maa herefter ikke anlægges umiddelbart under eller ved Siden af Beboelsesrum eller Opbevarings og Tilberedningssteder for Næringsmidler.» Samme Paragraf bestemmer endvidere for Ven tilation m. m., at «alle Yandhuse skal være venti lerede og saaledes indrettede, at der fra dem ikke udbreder sig Stank, og at hverken Bygningsværk eller Jordbund gjennemtrækkes af Exkrementer eller Urin.» Yi skal senere nærmere omtale, hvorledes man paa bedste Maade kan tilfredsstille disse Be stemmelser. Ved Gnibesystemet eller ved Tøndesystemet med Tønder nede i Kjælderen maa man have Nedfalds rør for Exkrementerne fra de forskjellige Etager til Gruben eller Tønden. Disse Nedfaldsrør maa anordnes saaledes: 1. at de har tilstrækkelig Vidde, 2. at deres Inderside er glat, 3. at de har en lodret Stilling, og 4. at de har den størst mulige Tæthed og Va- righed. Hvad Vidden aiigaar; saa er at mærke, at den indvendige Diameter ikke maa være under 12V2 cm., og at man helst bør vælge 15 cm. Hvad Materialiet i Rørene angaar, saa er at mærke, at de bedste Rør er de, som er fabrikerede af emaljeret Støbejern; men da disse er meget kostbare, saa nøier man sig i Regelen med almin delige dyppede (asfalterede) Mufferør af Støbejern, idet man ved Muffeforbindeisen maa anvende Bly for at faa fuldkommen Tæthed. Man benytter ogsaa meget glasserede Lerrør (Kloakrør); men disse er ikke saa paalidelige med Hensyn til Tætheden som Jernrørene. De er imidlertid meget glatte indvendig og forsaavidt gode. Enkelte Steder anvendes Asfaltrør. Disse er hensigtsmæssige, da de er tætte, glatte indvendig, meget holdbare og leder Varmen slettere end Jern rør, saa man er mindre udsat for Frost. Den uheldigste Konstruktionsmethode er den at danne Rørene af Planker. Disse maa kalfatres i Hjørnerne og tjæres. Istedetfor Kalfatring kan man beslaa de indvendige Hjørner med Jernblik. Hvis det er iimuligt at føre Rørene lodret ned, saa bør ialfald Retningsforandringen være saa liden som mulig og ikke overskride 30 Grader. Med Hensyn til Grubernes eller Exkrement beholdernes Konstruktion bestemmer Kristiania Sundhedsvedtægter § 12 følgende: «Fra den Tid en af Kommunen ordnet Renovation er indført, skal Exkrementer og Urin fraVandhuse optages af vand tætte Beholdere; disse skal intet AfLøb have og være saaledes indrettede, at hverken Grundvand eller Overvand kan bane sig Yei til dem, og at de med Lethed kan tømmes og renses. Hvor selve Beholderen ikke bestaar af

cementeret eller asfal teret Murværk, skal den være anbragt over et tæt Gulv paa saadan- Maade, at dette med Lethed kan renses.» Forat Gruben skal blive fuldkommen vandtæt, er det bedst at konstruere dens Yægge, saaledes som vist i Fig. 1059, af 11/»I1/» Stens Tykkelse (haard brændte Mursten, Klinkere) med et 3—5 cm. Hul rum, der fyldes med Cementmørtel eller Asfalt. Yæggene pudses indvendig ligeledes med Cement eller Asfalt. Bunden maa ogsaa gjøres V-fe Sten tyk og cementeres eller asfalteres. Det er ikke til strækkeligt at danne den af to Fladskikter paa hinanden. Den gives Heidning til en Side, hvorhos alle Grubens Hjørner afrundes for at lette Ren gjøringen. Det er anbefalelsesværdigt at anbringe et 30— 50 cm. tykt Lag fed Lere saavel under Bunden som rundt udenom Væggene og ovenpaa Gruben. Indstigningsaabningen (Mandhullet), hvorigjen nem man kan komme ind i Gruben, og som oventil lukkes med et tæt Laag, bør ikke have mindre Vidde end 78 cm. Gruberne bør være saa smaa som muligt, saa de hyppig maa tømmes. I Udlandet foreskrives flere Steder, at Grubestørrelsen for 1 Familie ikke maa overstige 0,75 m.3 Kristiania Sundhedsvedtægter § 13 bestemmer med Hensyn til Tømningen, at «Indholdet af Exkre ment-Beholdere for Vandhuse ikke maa henligge over 48 Timer tiden at blandes eller overdækkes med en Substans, der hindrer Udvikling af Stank. Fuldstændig Tømning og Rensning skal foregaa saa ofte, at Beholderen ikke overfyldes, eller oftere, om Sundhedskommissionen finder det nød vendigt.»385 Fig. 1059. Grabens Tømning bør helst foregaa paa pneu matisk Vis, saaledes som man har ordnet Renova tionen i Stuttgart, idet Exkrementerne ved Hjælp af Luftfortynding overføres gjennem en Gummi slange fra Gruben til en paa Hjul hvilende lufttæt Beholder, der kjøres væk, saasnart den er fyldt. Ovennævnte Gummislange føres fra Bunden af den lufttætte Beholder til Grabens Bund (til det dybeste Parti aff denne). Idet man nu gjennem en anden Slange fra Toppen af Beholderen pumper Luften ud af denne enten ved Hjælp af en Haandluftpumpe eller en Damppumpe, vil Exkrementerne paa Grund af den ydre Atmosfæres Tryk gaa over fra Gruben til Beholderen gjennem Slangen, uden at man ser noget til dem eller mærker nogen .Stank. Man bør imidlertid under denne pneumatiske Udtømmelse røre om i Massen nede i Gruben, forat de bundfældte faste Dele kan blande sig med de flydende. Disse lufttætte Beholdere, der kan kjøres gjen nem Byen midt paa Dagen uden nogen Gene, for arbeides helst af Lærketræ og gjøres saa store, at de rummer 1,3 m.3 Man har særskilt Vogn til hver Beholder. Denne Renovation er særdeles renslig og be hagelig, hvorfor den kan foregaa hele Dagen. Tøndesystemet kan inddeles i to Hovedklasser, nemlig : 1. Systemet med Tønder nede i Kjælderen og Faldrør fra Priveterne i de forskjellige Etager ned til Tønderne. 2. Systemet med Tønder direkte under Sæderne. Kolderup : Husbygningskunst. Ved førstnævnte System anvendes større Tønder end ved sidstnævnte. Der findes en Mængde forskjellige Anordninger af Tøndesystemet i Udlandet. Enkelte Steder, som f. Ex. i Heidelberg, hvor fra man har faaet det bekj endte af Dr. med. Carl Mittermaier i 1868 anordnede saakaldte Heidelberger- System, indskydes en Fækallaas mellem Tønden og Faldrøret for at hindre de ildelugtende Gasarter i at trænge op; men der har vist sig saa mange Ulemper ved denne Laas, at man tænker paa atter at afskaffe den. I andre Byer, som f. Ex. Augsburg, fører Fald røret direkte ned i Tønden. Man har tidligere anvendt Jerntønder; men da det har vist sig, at Jernet hurtigt fortæres ind vendig fra, er man i den nyere Tid gaaet over til Trætønder. Man bruger i Regelen enten Petroleums foustager eller Tønder af Egetræ. Ved Skoler, Forsamlingslokaler og andre Steder, hvor større Mængder af Exkrementer samler sig i kort Tid,, benyttes større Beholdere, der kan be væges paa Hjul. De Tønder, der anbringes direkte under Sædet, gjøres i Udlandet ogsaa i Regelen af Egetræ med Beslag af galvaniserede Jernringe. De er, som sagt, meget mindre, idet de i Regelen kun er 40 å42 cm. høie med en Diameter paa Midten af 35 å 36 cm. og nedre Diameter = 30 å 33 cm. Deres Rumindhold er 30 å 32 1. Man bruger mange Steder at indrette Tønderne paa den Maade, at de har fast Laag, hvori er et mindre til Faldrøret passende Hul, der paa en eller anden Maade lukkes tæt til, naar Tønden skal transporteres væk til Renovationspladsen. En saadan Konstruktion er imidlertid uheldig; thi man kan ikke faa gjort Tønden fuldstændig ren paa Grund af det faste Laag. Der sætter sig Urensligheder fast paa Undersiden af Laaget, som man har vanskelig for at fjerne. Tønderne bør derfor konstrueres saaledes, at hele Laaget kan afta ges, hvorefter man ved Transporten paasætter et Jernlaag, der presses fast til Tønden. Dette sees nærmere af Fig. 1060, der fremstiller Snit af en liden Tønde, beregnet paa at staa direkte under Privet sædet. Jernlaaget pres ses fast til Tønden vedFig. 1060.386 Hjæip af en Skrue og en Spændebøile, livorhos man lægger en Gummiring imellem for at faa tæt Til slutning. Spændebøilen støtter sig til tyende uden paa Tønden anbragte Kroge. En saadan Tønde

kan af Renovationsfolkene bæres paa Ryggen ned fra Etagerne uden nogen somhelst Gene. Laaget paasættes nemlig i Privetet, idet der samtidig anbringes en tom, renset og des inficeret Tønde under Sædet. Tøndernes Rensning bør foregaa ved en sær egen Renovationsanstalt udenfor Byen. Man har forskjellige ßensningsmethoder. Blandt de bedste skal vi her anføre et Par, hentede fra Byerne Rostock, Greifswald og Stade, der kan tjene som Mønster. (Den i Fig. 1060 fremstillede Tønde konstruktion er fra disse Byer): 1. Tønderne tømmes, skylles og renses ved Haand børster, hvorefter foretages en Desinfektion med en mere eller mindre stærk Karbolsyre opløsning, idet denne enten kan være 10 % som i Stade eller 27a % som i Rostock. Desinfektionen udføres paa den Maade, at man helder ien Tønde omtrent 3/& 1. af oven nævnte Opløsning, sætter paa Laaget og ryster godt om, saa alle Flader overskylles. 2. I Greifswald har man indført en anden og endnu bedre Methode, der er baseret paa den ved talrige Forsøg konstaterede Kjendsgjerning, at man faar en Flade ikke alene fuldstændig renset, men ogsaa steriliseret, naar den over sprøites i 40 Sekunder med Vand af en Tem peratur = 113 ° C, og Vandstraalen udsendes med 8A Atmosfæres Overtryk. Dette udføres lettest paa den i Fig. 1061 frem- stillede Maade: Tøndens Laag aftages, og dens Fig. 1061. Indhold udtømmes i en særegen Beholder paa Re novationsanstalten, hvorefter Tønden placeres i om vendt Stilling (altsaa med Bunden op og Aabningen ned) omkring Opstanderen g og hvilende paa et Understel f. Opstanderen ger et vertikalt Rør, der forsynes med flere Huller, saa at det tilstrømmende varme Vand spreder sig i en Mængde fine Straaler i alle Retninger i Tøndens Indre. Ved c er anbragt enlnjektor, hvori Blandingen af varmt Vand og Damp foregaar i det rette For hold, saa Temperaturen bliver —J— 113 °C, idet de to Rørledninger a (for varmt Vand) og b (for Damp) her støder sammen. Damprøret b føres fra en i Renovationsanstalten opstillet Dampkjedel ogVandrøret a fra en ovenfor denne Kjedel anbragt Vandbeholder, hvori Våndet paa Forhaand opvarmes til 50 ° C, idet det hæves op i Beholderen ved Hjælp af et Pulsometer. Fra Varmtvandsrøret a fører et Siderør d, hvorfra Tønden overskylles udvendig samtidig med, at den indvendige Rensning foregaar. Det til Rensningen forbrugte Vand falder ned i en under Opstanderen opmuret Brønd eller Kum i, hvorfra fører et Afløbsrør e til den store Beholder for Exkrementer. Den indvendige Overbrusning behøver ikke at vedvare i længere Tid end 40, høist 50 Sekunder. Da man kun bruger 10 Sekunder til at aftage den rensede Tønde og paasætte en ny, saa kan man altsaa for hver Opstander i Renovationsanstalten rense 1 Tønde pr. Minut. Hertil medgaar omtrent 55 1. Vand. Rensningen bliver saa fuldstændig, at hvis man bagefter gnider sin Haand inde i Tønden, saa vil man være lige ren og ikke mærke nogen Lugt, alt under Forudsætning af, at Vandets Temperatur og Tryk har været som ovenfor anført. Arbeidet med Tønderensningen kan udføres af Kvinder. I Fig. 1062 er fremstillet et Exempel paa det Tøndesystem, som nu bruges meget i Kristiania. Det gaar i Handelen under Navnet Luftldosetter, idet den bedærvede Luft ledes væk gjennem et Ventilationsrør, der fører ind i en Luftpibe, som helst bør være opvarmet. Urinen bliver ved disse Klosetter i Regelen adskilt fra de faste Stoffe ved Hjælp af en Jern tragt, der helst bør være emaljeret. Fra denne Tragt gaar den enten ned i en foran Exkrementbeholderen anbragt emaljeret Urinbeholder eller gjennem en med Vandlaas forsynet Vaskled ning ned i Kloaken. Sidstnævnte Anordning er selvfølgelig den bekvemmeste. Saadanne Klosetter, hvor de faste og flydende387 Fig. 1062. ' Stoffe adskilles fra hinanden, benævnes ogsaa Marine klosetter. Exkrementbeholderen eller Klosetbøtten er i Regelen af emaljeret Jern. Sædet er af Mahogni og poleret. Under Tøndesystemet hører ogsaa de saakaldte Jordldosetter eller Torvstrøldosetter, hvor man an vender tør Jord eller helst Torvstrø i en som oftest bag Sædet anbragt Beholder, hvorfra automatisk paakastes en Skuffe Torvstrø hver Grang, Klosettet har været benyttet. Saadanne Klosetter er meget anbefalelseS' værdige, Fig. 1063. Der findes forskjellige Konstruktioner af dem. Ved den i Fig. 1063 fremstillede Anordning, der bruges meget, foregaar den automatiske Torvstrø kastning ved Bevægelsen af den paa Tegningen fremstillede uligearmede Vægtstang, hvis ene korte Arm er sat i Forbindelse med den forreste Del af Sædet (selvfølgelig ud til Siden), medens den lange Vægtstangsarm nedentil fastholdes ved en Spiral fjæder, der er fæstet i Klosettets Bund, og oventil ved en Ledforbindelse er knyttet til en liden Cy linder uden Bund og Laag, der bevæger sig saa ledes, at den afvexlende fyldes med Torvstrø og derpaa kaster sit Indhold ned i Klosetbøtten. Naar man nemlig sætter sig paa Sædet, saa trykkes dette ned paa Forvæggen, hvorved Vægt stangens korte Arm gaar nedad og den lange Arm opad, idet Stangen dreier sig om sit Ophængnings punkt. Ved denne Bevægelse strækkes Fjæderen, og den lille Cylinder stiller sig vertikalt, saa at den fyldes med Torvstrø fra

den store Beholder bag Sædets Ryg, idet denne Beholder i Bunden har en liden Aabning, hvorfra fører en Tragt ned i den bevægelige Cylinder. I denne Stilling er Cylinderen lukket nedentil ved en fastsiddende lidt krum Plade, som Cylinderen ved sin Bevægelse føres ind paa. Saasnart man reiser sig op fra Sædet, og den Belastning, som har holdt dette nedtrykket paa Forvæggen og Spiralfjæderen derved strammet, op hører, saa trækker øieblikkelig denne Fjæder sig atter sammen, hvorved Bevægelsen bliver den modsatte af ovennævnte, idet den lange Vægtstangsarm gaar nedad, og Cylinderen indtager den paa Tegningen angivne skråa Stilling. Den forlader derved oven nævnte faste Bundplade, hvorved den bliver aaben nedentil, saa at dens Indhold kastes ned i Tønden. Samtidig hermed lukkes Tragtaabningen fra Torvstrøbeholderens Bund, idet Cylinderens Væg trykker mod samme. Ulemperne ved denne Anordning, der forøvrigt i alle Dele maa siges at være god, er de, at Spiralfjæderen ikke er af meget lang Torvstrøen kan klumpe sig sammen og ikke falde ned, hvis den er lidt fugtig, og den Af disse Grunde har man i den nyeste Tid hos os indført de i Fig. 1064 frem-vægelsesmekanismen. Denne bestaar af to uligearmede Vægfc- stænger med krumme Tandstænger c og d, der griber ind i hinanden, saaledes at den ene Vægt stang sætter den anden i Bevægelse. Der er anbragt to saadanne Vægtstænger ved hver Sidevæg af Sædet. De to lange Vægtstangsarme f er forbundne Varighed, da den hurtigt ruster, og at ikke røres flittig om. stillede Torvstrøklosetter. Klosetbøtten og Urintragten er for større Tydeligheds Skyld her ikke tegnede, da de vilde skjule Be-388 ved en Fladjernstang g, der altsaa gaar tvers over fra den ene Side væg til den anden. Til denne Stang er klinket en Plade h, der ved Vægtstangens Bevægel se kan glide op og ned i skråa Retning langs Træbrettet i, der udgjør den ene Del af Torv strøbeholderens Bund. I den anden Del af denne Bund, betegnet ved Bogstavet k, er en finSlitse eller langstrakt Spalteaabning, hvori- Fig. 1064. gjennem gaar den tynde, runde, zikzakformede Jernstang eller rettere Jerntraad 1. Denne er nedentil fæstet til Pladen h ved en Ledforbindelse, medens den oventil stikker gjennem en rummelig Ring eller et Øie. Hensigten med denne Jerntraad er at røre om kring i Torvstrømassen, saa denne ikke faar An ledning til at klumpe sig sammen; thi Traaden vil faa en ned- og opadgaaende Bevægelse, eftersom Pladen h bevæger sig frem eller tilbage. Man vil af Tegningen og ovenstaaende Beskri velse let forståa, hvorledes den automatiske Torv strøkastning foregaar; thi naar man sætter sig paa Sædet, saa vil Pladen h bevæge sig opad langs Bunden i, og naar man reiser sig, saa farer den raskt tilbage igjen i den Stilling, hvori den er tegnet paa Figuren, fører med sig den Torvstrø masse, som har lagt sig paa. og kaster samme ned i Klosetbøtten. Der skal nemlig en Kraft til for at løfte opad de to temmelig tunge Tandstænger c og d, hvilken Kraft tilveiebringes ved Tyngden af den Person, som sætter sig paa Sædet og trykker Vægt stangsarmen a nedad. Saasnart dette Tryk ophører derved, at vedkommende Person reiser sig, saa vil Tandstængerne paa Grund af sin Vægt synke nedad og indtage Ligevægtsstilling, hvorved Sædet løftes op, og Pladen h farer frem samtidig med, at den zikzakformede Traad gaar hurtigt ned og rører om i Massen. Der findes ogsaa forskjellige andre Konstruk tioner af Torvstrøklosetter, som f. Ex. Moule's med to Beholdere for Torvstrø (en Beholder paa hver Side af Sædet istedetfor en i Ryggen), og i hver Beholder en hul Segment-Cylinder, der kan dreie sig rundt ved en Vægtstang og kaste sit Indhold af Torvstrø ned i Klosetbøtten. Endvidere har man Dr. Passavants Torvstrøkloset med Beholdere, der kan gaa gjennem flere Etager, og flere andre Konstruktioner, som vi imidlertid her ikke skal nærmere behandle, fordi de ingen Anvendelse har ho 3os. Vi skal af samme Grund heller ikke gaa ind paa nogen nærmere Beskrivelse af Liernurs pneu matiske System og af Vandldosetsystemet, men nøie os med, hvad der allerede er anført om disse Systemer i det foregaaende. Hvad Priveternes Ventilation angaar, saa findes der mange forskjelligeMaader at anordne denne paa. Vi skal imidlertid her kun behandle det bedste af alle Privet-Ventilationssystemer, nemlig et Sy stem, der er opfundet af d'Arcet, og som passer saavel for de lukkede Binger som for Tøndesystemet, naar man kun indretter Tønderne eller Beholderne saaledes, at man faar en lufttæt Sammenslutning mellem disse og Nedfaldsrøret. Naar saadan lufttæt Sammenslutning tilveie bringes, og man fra nedre Ende af Nedfaldsrøret, altsaa umiddelbart ovenfor Beholderen, fører et Ventilationsrør ind i en Luftpibe (en Evakuations pibe), der bør ligge ved Siden af en opvarmet Røg pibe, helst Kjøkkenpiben, saa vil Luftbevægelsen foregaa paa den Maade, at der fra Privetet gaar en Luftstrøm ned gjennem Sædet og Nedfaldsrøret, derfra videre gjennem Ventilationsrøret og ind i Luftpiben, gjennem hvilken den gaar tilveirs og op over Husets Tag. Dette forklares nærmere af Fig. 1065, hvor Pilene angiver Luftstrømmens Retning, og hvor A betegner Beholderen for Exkrementerne, B et Privet i Iste Etage, C Luftpiben, der her er lagt ved Siden af Kjøk

kenpiben cc, idet Ven tilationsrøret er ført i skråa Retning under Kjælderloftet. Den paa Tegningen angivne Luftpibe dd tjener til Bortførelse af Kjøkkendunsten. D er Kjøkkenildstedet. Fig. 1065. Man vil let indse, at paa denne Maade bliver Luften ren og sund i Privetet, idet der ikke kommer ildelugtende Gasarter op gjennem Nedfaldsrøret og Sædet fra Beholderen, da Luftbevægelsen netop foregaar den modsatte Vei. Man bør sørge for Tilstrømning af frisk Luft et do. i 2den Etage, a C Ventilationsrøret og bb389 ind i Privetet gjennem. en Ventilationsaabning i Væggen. Det bedste er naturligvis, at den indstrømmende friske Luft er opvarmet, noget som. er let at faa, hvis man har Central-Luftopvarmning i Huset. Sædet bør ikke slutte lufttæt igjen for ikke at hindre den nedadgaaende Luftstrøm. Det bør enten staa aabent eller have smaa Huller. En nødvendig Betingelse for, at Ventilationen skal kunne foregaa paa denne Maade, er, at Be holderen er lufttæt, og at den er lufttæt sammen føiet med Nedfaldsrøret. Dog bliver "Ventilationen lige fuldt virksom ogsaa, om saadan Sammenslutning ikke finder Sted, hvis det Rum, hvori Tønden staar, er aldeles luft tæt, og Ventilationsrøret gaar fra dette Rum iste detfor fra Nedfaldsrøret; thi naar der ikke kan trænge Luft udenfra ind i Tønderummet, saa har denne ingen anden Vei at komme end ovenfra Priveterne ned gjennem Nedfaldsrørene for at er statte den Luftstrøm, som gaar væk gjennem Ven tilationsrøret og Piben. Det er bedre, at hver Etage har sit særskilte-Nedfaldsrør og Tønde istedetfor, som paa Fig. 1065 vist, at forene disse ; thi naar Sædet staar helt aabent i Iste Etage, saa vil Luftstrømmen hoved sagelig gaa ned derifra, medens der kan blive liden eller ingen Strøm fra 2den Etage. Man kan alligevel klare sig med ét Ventilations rør, naar man indretter en lufttæt Samlekanal for Gasarterne ovenfor Tønderummet og fører Ventila tionskanalen fra denne, saaledes som nedenfor nær mere forklaret i Fig. 1066. Fig. 1066. Denne Methode passer bedst paa Steder, hvor der er mange Priveter enten i en eller flere Etager, som f. Ex. ved Skoler. I Fig. 1066 fremstiller AAA de i Tønderummet opstillede Tønder og B en Tønde til Opfangning af Urinen fra Pissoirerne. CCC er Priveterne i Iste og DDD do. i 2den Etage. EE er Pissoi rerne. Imellem Gulvet i de nedre Priveter og Taget over Tønderummet gaar den lufttætte Samlingskanal eller Samlerum cc for den bedærvede Luft. Denne staar ved en Ventilationskanal i Forbindelse med Luftpiben aa. Hvis denne Pibe ikke kan lægges ved Siden af en opvarmet Røgpibe, saa er det bedst til Ventil a tionens Befordring at opvarme den. Dette kan lettest ske ved Hjælp af et Gasblus b (en Bunsens Brænder eller Gaskogebrænder). Dette Blus anbringes ikke inde i Piben, da det i saa Fald vilde indsnevre Tversnittet, men i en Gaslanterne, der er saaledes konstrueret, at den ikke tåger Luft ind udenfra, men al til.Forbræn dingen fornødne Luft fra Ventilationskanalen og Samlerummet cc, medens Forbrændingsprodukterne stiger tilveirs gjennem Piben. Istedetfor Gasblus kan ogsaa anvendes en liden .Koksovn, placeret efter samme Princip. Ved Samlerummet cc er alle Nedfaldsrør saavel for de faste Exkrementstoffe som for Urinen af brudte. Tønderne er imidlertid stillede vertikalt under Nedfaldsrørene, og de korte Rør fra Tønderne slutter sig tragtformig til Samlerummets Bund, saa man risikerer ikke ved Afbrydelsen, at Exkremen ter skal ophobe sig i Samlerummet. De falder sikkert ned i Tønderne. Urinen samles bedst i en tragtformet Skaal ovenfor Urintønden. Naar Piben aa er opvarmet, saa vil Luftbevæ gelsen foregaa saaledes, som Pilene paa Tegningen angiver, og man vil faa en udmærket Ventilation, saa at Luften i alle Priveter ogPissoirer vil holde sig ren og sund. Det er af Vigtighed, at Samlingskanalen cc faar et rigeligt stort Tversnit, og at den er ganske lufttæt, saa at Luften ikke kan strømme til fra andre Kanter end ned gjennem Privet- og Pissoir rørene. At basere Ventilationen af Priveter paa An vendelsen af en kold Evakuationskanal eller Luft pibe vil ikke føre til noget heldigt Resultat. Der maa altid en Varmekilde til. Har man ikke Anledning til at lægge Luftpiben ved Siden af eller omkring en Røgpibe eller Damp pibe, der stadig er varm, saa bør man, som sagt, anvende særskilt Opvarmning af Luftpiben, enten ved Hjælp af en Flamme eller en Koksovn. Sidstnævnte to Alternativer er fremstillede med større Tydelighed i Fig. 1067 og 1068, idet først-390 Fig. 1068.Fig.. 1067. nævnte Figur viser Anvendelsen af en Flamme og sidstnævnte af en Ovn. Der findes forøvrigt mange forskjellige Venti lationsanordninger, som vi her ikke skal gaa nær mere ind paa. Kun skal vi med nogle Ord omtale en ganske praktisk og enkel Indretning, der er fremstillet i Fig. 1069, og som er baseret paa en Adskillelse mellem Exkrementbe- holderen og Nedfalds tragten ved Hjælp af en Klapventil, der aab nes og lukkes automa tisk. Denne Ventil er nemlig konstrueret som en toarmet Vægtstang, der kan dreie sig om Axen a, og som er be lastet med enVægt b, saa at den lukker Tragtaabningen under Privetsædet, naar det tes Laag nedlægges. Fis. 1069. Den belastede Vægtstangsarm er sat i Forbin delse med

Sædets Laag ved en Kjæde, der bevirker, at Klapventilen maa aabnes og stille sig vertikal, saasnart en Person skal benytte Privetet og derfor aabner Laaget. Ogsaa ved denne Anordning bør Luftpiben c enten ligge ved Siden af en varm Luftpibe eller ogsaa opvarmes ved en Flamme. Til Slutning skal vi med nogle Ord omtale de vigtigste Desinféktionsmidler, som kan anvendes ved Priveter. Disse er følgende: Kobbervitriol. Askelud (i varm Tilstand). Karbolsyre. Chlorkalk. Karbolkalk. Kalkmelk. Til Desinfektion af Gruber under Epidemier anbefales en Opløsning af Kobbervitriol i saadant Forhold, at der anvendes 40 kg. Vitriol til 1 m.3 Exkrementstoffe. For at gjøre Massen lugtfri anvendes bedst raa Karbolsyre; men man maa da bruge mindst 20 kg. pr. m.3 Grubeindhold. Til Desinfektion af ganske friske Exkrementer anvendes enten Kobbervitriol eller Lud, tilberedt af 1 Del Aske og 2 Dele Vand, og som heldes paa i kogende Tilstand, eller Kalkmelk. Der findes ogsaa forskjellige patenterede Des infektionsmidler, saasom Suverns, Muller-Schiirs, Friedrichs, Petris o. s. v.; men da Sammensætningen af disse tildels holdes hemmelig, og de ingen An vendelse har hos os, skal vi ikke nærmere om tale dem. 12. Elevatorer. (Udarbeidet af Ingeniør Chr. Wisbech) Alt eftersom Byggepladsene, og da især saa danne, der er beliggende i de større Byers Forret ningsstrøg, er blevet dyrere og mere værdifulde, har man grebet til det noksaa nærliggende Middel at indskrænke Husenes Grundflader mod at forøge deres Høider. I Amerika, hvor man allerede længe har havt Syn for, at Huset eller Leilighederne i samme bliver billigere, jo høiere man bygger, er det ikke nu saa sjeldent at finde Huse paa sogar mere end 20 Etager. Her var det vel ogsaa, at man først begyndte at anvende Elevatorer i nogen større Udstrækning. De første Befordringsmidler af denne Art, der brugtes i Europa, var da ogsaa af amerikansk Konstruktion og som oftest ogsaa forfærdigede der over. De bar alle Navnet «Lift», en Benævnelse, som endnu den Dag idag ikke saa sjelden kan læses paa Indgangsdørene til Elevatorer i ældre Hoteller. Svovelsur Kalk. Torvstrø. Tør Havejord. Af disse anvendes Torvstrø mest; men Kobber- vitriol og Askelud er de virksomste. Chlorkalk har den Ulempe, at den er übehage- lig for Øinene. Karbolsyren virker langsomt og er kostbar. Karbolkalken er billig og bekvem at brage. 390 Fig. 1068.Fig.. 1067. nævnte Figur viser Anvendelsen af en Flamme og sidstnævnte af en Ovn. Der findes forøvrigt mange forskjellige Venti lationsanordninger, som vi her ikke skal gaa nær mere ind paa. Kun skal vi med nogle Ord omtale en ganske praktisk og enkel Indretning, der er fremstillet i Fig. 1069, og som er baseret paa en Adskillelse mellem Exkrementbe- holderen og Nedfalds tragten ved Hjælp af en Klapventil, der aab nes og lukkes automa tisk. Denne Ventil er nemlig konstrueret som en toarmet Vægtstang, der kan dreie sig om Axen a, og som er be lastet med enVægt b, saa at den lukker Tragtaabningen under Privetsædet, naar det tes Laag nedlægges. Fis. 1069. Den belastede Vægtstangsarm er sat i Forbin delse med Sædets Laag ved en Kjæde, der bevirker, at Klapventilen maa aabnes og stille sig vertikal, saasnart en Person skal benytte Privetet og derfor aabner Laaget. Ogsaa ved denne Anordning bør Luftpiben c enten ligge ved Siden af en varm Luftpibe eller ogsaa opvarmes ved en Flamme. Til Slutning skal vi med nogle Ord omtale de vigtigste Desinféktionsmidler, som kan anvendes ved Priveter. Disse er følgende: Kobbervitriol. Askelud (i varm Tilstand). Karbolsyre. Chlorkalk. Karbolkalk. Kalkmelk. Til Desinfektion af Gruber under Epidemier anbefales en Opløsning af Kobbervitriol i saadant Forhold, at der anvendes 40 kg. Vitriol til 1 m.3 Exkrementstoffe. For at gjøre Massen lugtfri anvendes bedst raa Karbolsyre; men man maa da bruge mindst 20 kg. pr. m.3 Grubeindhold. Til Desinfektion af ganske friske Exkrementer anvendes enten Kobbervitriol eller Lud, tilberedt af 1 Del Aske og 2 Dele Vand, og som heldes paa i kogende Tilstand, eller Kalkmelk. Der findes ogsaa forskjellige patenterede Des infektionsmidler, saasom Suverns, Muller-Schiirs, Friedrichs, Petris o. s. v.; men da Sammensætningen af disse tildels holdes hemmelig, og de ingen An vendelse har hos os, skal vi ikke nærmere om tale dem. 12. Elevatorer. (Udarbeidet af Ingeniør Chr. Wisbech) Alt eftersom Byggepladsene, og da især saa danne, der er beliggende i de større Byers Forret ningsstrøg, er blevet dyrere og mere værdifulde, har man grebet til det noksaa nærliggende Middel at indskrænke Husenes Grundflader mod at forøge deres Høider. I Amerika, hvor man allerede længe har havt Syn for, at Huset eller Leilighederne i samme bliver billigere, jo høiere man bygger, er det ikke nu saa sjeldent at finde Huse paa sogar mere end 20 Etager. Her var det vel ogsaa, at man først begyndte at anvende Elevatorer i nogen større Udstrækning. De første Befordringsmidler af denne Art, der brugtes i Europa, var da ogsaa af amerikansk Konstruktion og som oftest ogsaa forfærdigede der over. De bar alle Navnet «Lift», en Benævnelse, som endnu den Dag idag ikke saa sjelden kan læses paa Indgangsdørene til Elevatorer i ældre Hoteller. Svovelsur Kalk.

Torvstrø. Tør Havejord. Af disse anvendes Torvstrø mest; men Kobber- vitriol og Askelud er de virksomste. Chlorkalk har den Ulempe, at den er übehage- lig for Øinene. Karbolsyren virker langsomt og er kostbar. Karbolkalken er billig og bekvem at brage.391 Saavel i Europa som i Amerika findes der nu flere store Maskinværksteder, der udelukkende be skjæftiger sig med Bygning af alle Slags Heiser og Elevatorer, og man har paa Grund af den store Anvendelse, Elevatorer nu har faaet, ogsaa opnaaet at gjøre dem — man kan gjerne sige — aldeles fuldkomne. En moderne Elevator, udstyret med alle Nu tidens Sikkerhedsapparater, er derfor ogsaa et ligesaa sikkert, for ikke at sige et sikrere, Befordrings middel end en Trappe, i hvilken man let er udsat for at falde og brække baade Arme og Ben. A. Ue forskjellige Systemer. Man har, efter den forskjellige Benyttelse, man gjør af Elevatorerne, inddelt dem i to Slags: 1. De egentlige Personelevatorer og 2. Heiserne til Befordring af Gods og Varer. Denne Inddeling er dog, naar man ser hen til de forskjellige Konstruktioner, helt ud misvisende, da Person- og Vareelevatorer i Virkeligheden er meget lidet forskjellige fra hinanden, naar bortsees fra det ydre Udstyr og den tildels større Grad af Sikkerhed, som hine skal have ligeoverfor disse. Den rigtigere Inddeling er da den, der forresten nu ogsaa mest benyttes, at benævne Elevatoren efter det Drivkraftsystem, der anvendes til samme. Efter dette vil altsaa Inddelingen blive følgende: I. Hydrauliske Elevatorer eller Heiser. 11. Maskin- — » —» 111. Haand- — » I. De hydrauliske Elevatorer inddeles nu atter igjen i to Slags, nemlig: a. de saalcaldte direkte virkende og b. de indirekte virkende. De direkte virkende hydrauliske Elevatorer var de første, der anvendtes til Personbefordring, da de indtil for nogle Aar siden var de eneste, der kunde byde nogen videre Sikkerhed. Anordningen af disse er i store Træk som frem stillet i Fig. 1070 og 1070 a. Figurerne viser os en Heis, der gaar fra Kjælder gulvet til Parterregulvet, og som er indrettet til, Varetransport. Heisen sættes igang paa følgende Maade: Ved Hjælp af den i Tegningen antydede Styrestang a aabnes Heguleringssliden, og Vândet strømmer fra Vandledningen ind i Cylinderen, som er nedsænket i en Brønd. Ved det Tryk, som Vândet nu udøver, hæver Plungeren sig og med den ogsaa den til samme be fæstede Gulvplade. Fig. 1070. Naar nu denne sidste er kommen i Niveau med Par terregulvet, omreguleres Sli den automatisk, og Heisen bliver staaende. I dette Øie blik er saavel Indløbsrøret som Afløbsrøret afspærret og t Fig. 1070 a. Cylinderen fuld af Vand Nu kan man da fjerne de fra Kjælderen med bragte Varer og, om man behøver det, bringe andre paa Grillvfladen. Saasnart Heisen igjen er færdig til at gaa ned. be væges det i Forbindelse med Sliden staaende Haand tag, hvorved Vândet strømmer ud, og Heisen gaar ned. Alt eftersom nu Vægten af vedkommende Varer er stor eller liden, aabnes Udløbskanalen mere eller mindre, og Heisen bevæger sig hurtigere eller lang sommere. Som allerede omtalt, besørges Omstyringen af Heisen af en Slide, der er konstrueret paa nogen lunde samme Maade som Dampmaskinens. Til at opveie Heisens, Gulvpladens og Plun gerens døde Vægt er de i Figuren antydede Mod vægter anbragte. Anvendelsen af denne Slags Heiser er dog for holdsvis betydelig indskrænket, idet man jo fuld stændig er afhængig af Grundens Beskaffenhed.392 Har man nu først faaet udboret Brønden til Cylinderen, drives Brøndrøret ned til den fornødne Dybde, og man kan gaa igang med Murarbeidet. Efter at have tilpasset Cylinderens Stilling saaledes, at denne staar i Lod og i den rigtige Høide, støbes Bunden i Brøndrøret til med Beton saa høit op, at netop Cylinderens ene Ende stikker ned i samme. De direkte virkende hydrauliske Heiser anven des mest, og til Varetransport ved smaa Høider som fra Kjælder til Parterre o. 1. benyttes de saa at sige udelukkende. Størst Anvendelse finder de dog til Transport af Passagergods ved Jernbanestationer, der ligger høiere end de omkringliggende Gader (f. Ex. alle Stadtbahnhofer og flere andre Bahnhofer i Berlin). b. Indirekte virkende hydrauliske Elevatorer og Heiser. En langt større Udbredelse end de direkte vir kende hydrauliske Elevatorer har de indirekte vir kende i de sidste Aar faaet, og det ai gode Grunde, da de baade byder samme Sikkerhed og samme nøiagtige Funktioneren, hvortil kommer, at de langt lettere og uden saa mange Omkostninger kan an bringes saagodtsom overalt. De indirekte virkende hydrauliske Heiser an ordnes nu igjen paa to forskjellige Maader, nemlig: 1. med staaende og 2. med liggende Cylinder. 1. Ved Heiser med staaende Cylinder har man anvendt flere forskjellige Konstruktioner saavel af Cylinderen som dog hovedsagelig af Stem- pelet eller Plungeranord- inngen. Naar nu Vândet blev ,^^\\\V^^N sluppet paa, trykkedes Fig. 1071. Plungeren tilveirs, og Hjul- pairene fjernedes fra liinanden. Paa denne Maade heisedes da Lasten op. JSTaar Heisen skulde gaa ned igjen, anvendtes Stolens døde Vægt og mulige Belastning af med førte Varer til at trykke Vândet ud af Cylinderen. Feilen ved denne Ordning af Maskinen er, at man formindsker Trykhøiden med Cylinderens

Længde, at en Mængde Kraft gaar tabt i Frik tioner, og at Plungeren faar en meget ufuldkommen Føring, saa at Stopningsbøssen omkring samme har meget vanskelig for at holde tæt. Ligeledes slides Taugene ganske betydelig derved, at de ved den Skraastilling, de faar i Skiverne, paa en Maade tvinges ind i sammes Spor. Det har ogsaa ved denne Anordning ikke sjelden hændt, at Tauget er sprunget ud af Skiven og er kommet ind i Hjulene, hvorved flere Ulykker er foraarsagede. Paa samme Maade anvendtes staaende Plunger maskiner, hvor Plungeren endte i en Tandstang, der da igjen ved Op- og Nedgangen satte Tand hjulene og de i Forbindelse med disse staaende Tromler i Bevægelse. De her nævnte Anordninger er nu saagodtsom aldeles fortrængt af Konstruktionen med Stempel og flere Stempelstenger. Hvad der ledede til denne sidste Konstruktions Fremkomst var hovedsagelig Nødvendigheden af at faa en Maskine, der kunde anvendes staaende (for at optage mindst mulig Plads), og med hvilken man kunde udnytte hele Vandtrykket samt undgaa for meget Arbeidstab .i Friktion og store Udvex linger. I korte Træk er Konstruktionen følgende (Fig. 1072 a, 1072 b og 1073): I en opretstaaende Cylinder, der i Regelen gjøres halvt saa lang som Kjørehøiden, bevæger sig et Stempel, forsynet med Lædertætning og fæstet til to tynde Stempelstænger af Staal. Til disse Stængers øvre Ende er fæstet en Gaffel af Smede jern, der foruden at optage Modvægten danner Lagerne for Topskivens eller Skivernes Axel. Som nævnt benyttes enten en eller to Top skiver c og da i Regelen saaledes, at der ved Vare heiser kun anvendes en Skive respektive et Taug ,og ved Personelevatorer to Skiver respektive to Tauge. Begge Cylinderens Endepunkter staar ved et Rør og en i dette indskudt Slide saaledes i For bindelse med hinanden, at det Vand, der befinder sig over Stemplet under Stolens Opgang, bringes ind under Stemplet, naar denne atter igjen kjører ned. Naar nu Stolen skal gaa tilveirs, slippes Våndet fra Trykledningen ind ved Hjælp af Sliden og strømmer gjennem a ind i Cylinderens øvre Del og rTsHyl Den første og mindst praktiske af disse Kon- I struktioner er den tidligere ---..•', noksaa hyppig i Amerika jjl anvendte (Fig. 1071). • -]|j I den Fod, hvorpaa MCylinderen staar, og lige- ledes i den Gaffel, som it danner Plungerens For- I jj længelse, anbragtes der en j I] Del Taugskiver, ogsaa kal- ' f detLederuller. Lasttauget jtør^tfj blev lagt omkring disse (U }Åå\ -^^_ Hjul, og herved fik man ISSWC^T den fornødne Udvexling.393 Fig. 1072 a Naar denne er kommet i sin høieste Stilling, og dermed Stemplet harnaaet Cylinderens Bund, lukkes som ved det direkte virkende System Sliden auto- a matisk. Skal man kjøre ned igjen, bevæges Sliden atter ved Hjælp af et dertil , anbragt Styretaug, men denne Gang saaledes, at begge Cylinderender sæt- Fig. 1073. i Forbindelse med hinanden. Saa- snart nu det Vand, der befinder sig over Stemplet, paa denne Maade er givet Anledning til at undvige, begynder Stolen paa Grrund af sin Kolderup : Husbygningskunst. Fig. 1072 b. Skiver og Tauge, Stolen til at gaa op. Vægt at synke, og Våndet suges nu af det sig opad bevægende Stempel ind i Cylinderens nedre Del og fylder denne. Naar Stolen atter skal kjøres op, slippes paa samme Maade, som allerede nævnt, Trykvandet paa ved a, og Våndet, der befinder sig hengende under Stemplet, faar Anledning til at rinde ud i Kloaken og udøver herunder et Drag eller Tryk paa Stemplet = Vandsøilens Høide X Stemplets Pladeindhold. Stempelstængerne kan derved, at de udelukkende udsættes for Stræk og ikke for Tryk, gjøres meget tynde og lette. Sliden, der besørger Omstyringen af Våndet, reguleres ved et endeløst forzinket Jerntraadtaug af ca. 13 mm. Diameter, der i Regelen er anbragt saa ledes, at man saavel fra Stolen som udenfor samme kan betjene Heisen. (Fig. 1074 og 1074 a). Fig. 1074 a. udøver altsaa et Tryk paa Stemplet. Herved bevæges dette nedover og bringer, gjennem de to Stempelstenger og de med disse i Forbindelse staaende Den over Stempelstængerne anbragte Modvægt tjener til at udbalancere Stolens døde Vægt.394 (Fig. 1074 b—d) bygges enten paa samme Maade som de tidligere omtalte staaende, og i saa Fald anvendes som oftest Plunger Stempel bruges dog ogsaa, men da bestandig i Forbindelse med Tandstænger og Tandhjul. Man har ogsaa i den senere Tid konstrueret hydrauliske Heisemaslriner, indrettede med variabelt Vandforbrug saaledes, at Maskinen kun har brugt saa meget Vand, som det har været nødvendigt til at hæve Yægten af den Last, der var anbragt i Stolen. Saadanne Maskiner anvendes dog kun, hvor der er Tale om, at der undertiden kan forekomme store Vægter, som f. Ex. af 1500—3000 kg., men hvor Varerne i Almindelighed er af langt mindre Yægt. Den mest anvendte og ogsaa übetinget mest hensigtsmæssige Konstruktion er den med to Cy lindre og Tandstangdrift. Anordningen af denne er følgende Paa et solid Fundament anbringes to Cylindre, der begge er forsynet med Stempel og en dertil fæstet Tandstang med tilhørende Føringer. Mellem disse to Tandatænger befinder sig en Trommel, og paa dennes Axel er der anbragt to Tandhjul, et paa hver Side af Trommelen. Disse Hjul staar igjen i

Forbindelse med hver sin Tandstang og Cylinder. Nu kan. man jo ikke altid vide, hvad Vægt den Kasse eller den Tønde har, som skal heises op, og af den Grund er Apparatet indrettet saaledes, at man bestandig først maa prøve med den ene Cylinder, om den magter Arbeidet, og først naar man har faaet Vished for, at saa ikke er Tilfældet, slippes ogsaa Våndet paa ved Nr. 2. Paa denne Maade er man ogsaa sikret mod, at Vedkommende, der betjener Heisen, aldrig bruger begge Cylindre, naar Kraften fra den ene vilde være tilstrækkelig. Den anden Anordning af saadanne Maskiner er den, at man anbringer flere Cylindre ind i hverandre, saaledes at man ved smaa Vægter bruger en tyndere Plunger end ved store Vægter, idet man kan lade flere eller færre af Cylindrene tjene som Plunger, Disse Maskiner har været konstrueret paa for- skjellig Maade; men vi skal her kun omtale de to Hovedtyper. Maskinen er indrettet saaledes, at man for store Vægter, f. Ex. fra 1000—2000 kg., anvender begge Fig. 1074 c. Cylindre, medens man for Vægter under 1000 kg kun behøver at benytte den ene.395 Fig. 1074 d. hvorved sammes Endeflade og derved Vandforbruget forøges eller formindskes. Denne Konstruktion har i Modsætning til den første den Mangel, at man her ingensomhelst Gra ranti har for, at der anvendes den for vedkommende Vægt passende Plungerdiameter. En Maskine, indrettet paa denne Maade, an vendes derfor helst ved saadanne Anlæg, hvor der som oftest kun er Tale om Maximumsvægten, og hvor der kun meget sjelden forekommer Vægter af mindre Størrelse. Det modsatte er derimod Tilfældet ved den første Anordning. Af Silclcerhedsapparater, der kun finder Anven delse ved hydrauliske Heisemaskiner, bør nævnes de saakaldte Hastighedsregulatorer. De fleste for Tiden igangværende Personeleva torer er indrettede for hydraulisk Drift. Drivkraften til Elevatorer, indrettede efter dette System, tages i Regelen fra forhaanden værende Axelledninger. Motorer anvendes sjelden med Fordel, naar undtages elektriske og Trykluft motorer. Heisemaskinen indrettes i Regelen for Remdrift med to løse og en fast Skive samt lige og krydsede Remme, der altsaa løber hver sin Vei. Styreindretningen Remskivernes ind- byrdes Stilling til hin anden vil fremgaa af Fig. 1075 og 1075 a. Fig. 1075 a. Den faste Skive, der er indsat mellem de to løse, har en Bredde = Halvparten af de løse Rem skivers. Paa samme Axel, hvorpaa Remskiverne sidder, er foruden Tandhjulet (første Drivhjul) ogsaa pla ceret den automatiske Bremse. For at forstørre Udvexlingen er anbragt en Mellemaxel mellem Trommelaxelen og Drivaxelen. Paa Trommelaxelen sidder det automatiske Ud rykningsapparat, der bevirker, at Maskinen standser, staar i Forbindelse med Remgaflerne paa den Maade, at man ved at trække i Styretauget enten kan bringe den ligeløbende eller den krydsede Rem paa den faste Remskive, eller man kan bringe begge Remme til at løbe paa hver sin løse Skive. Disse, der anvendes meget ved Personelevatorer, er indrettede saaledes, at man med Stolen eller Kupeen ikke kan overskride en engang bestemt Kjørehastighed, og saaledes, at Fangapparatet øie- blikkelig bliver bragt til at virke, saasnart Cylin- deren eller Rørledningen skulde springe eller alle- rede være sprunget læk. 11. Maskinelevatorer eller Heiser.396 saasnart Stolen beiinder sig i høieste og laveste Stilling. Dette Apparat er ved de bedste og fuldkomne ste Konstruktioner indrettet paa følgende Maade: Trommelaxelens Forlængelse er omdannet til en Skrue, hvorpaa der bevæger sig en Mutter, der, naar Stolen har naaet høieste eller laveste Punkt, tåger med sig en omkring Skruen anbragt Hylse, hvorpaa der befinder sig et konisk Tandhjul. Dette dreies, eftersom Stolen er for op- eller nedgaaende, enten den ene eller den anden Vei og staar igjen i Forbindelse med et andet lignende konisk Tand hjul, der er anbragt paa Enden af den Axel, der ved Hjælp af Tandhjul og Tandstang bevæger Rem gaflerne og saaledes besørger Omstyringen. Paa den anden Ende af denne Axel er ogsaa Taugskiven for Styretauget anbragt saaledes, at man i hver Etage og hvorsomhelst ved Hjælp af dette kan bringe Stolen til at standse og atter sætte samme i Bevægelse. Drivhjulene forfærdiges som Regel af Støbe staal. Ved Personelevatorer anvendes stadig et dobbelt Sæt saaledes, at om et Hjul skulde beska diges, ingen Ulykke vil kunne opstaa. Ofte be nyttes ogsaa Hjul med Vinkelfortandning. Det omtalte Udrykningsapparat funktionerer ligeledes ved Taugbrud for at forhindre, at Ma skinen, naar den vedbliver at gaa, skal faa Dele af Tauget ind mellem Tænderne paa Tandhjulene og derved ødelægge Maskinen. Modvægten, der skal udbalancere Stolens døde Vægt, anbringes i et Tang for sig selv og føres i Regelen i en Træschakt. En anden Anordning af disse Maskiner er den med Snekkeskrue. Her virker en Skrue paa et Snekkehjul, og dette staar atter i Forbindelse med Trommelen og de øvrige Apparater. Denne Anordning er dog meget uheldig, da man ved samme kun faar ca. Halvparten af den Nytteeffekt, som opnaaes ved de andre. Fig. 1075 c. Den før omtalte Anordning af Maskinen kan ogsaa anvendes i Forbindelse med Motorer som Dynamomaskiner og

Trykluftmotorer etc. Man har dog i den senere Tid konstrueret en anden Maskine, der i Særdeleshed i Forbindelse med hurtigløbende Motorer har vist sig meget for delagtig og praktisk. (Fig. 1075 b, c, dog e). Paa samme solide Støbejerns-Fundamentramme befinder sig baade Motor og Heisemaskine, som paa følgende Maade er forbundet med hinanden: Moto rens Axel er ved en Kobling forbundet med en Snekkeskrue af Støbestaal, der igjen virker paa det paa Trommelaxelen siddende Snekkehjul, som i Regelen udføres af Messing. Baade Snekke og Hjul befinder sig i en Hylse af Støbejern, der be standig holdes fyldt med Olie. Fig. 1075 d.397 Fig. 1075 e. Motoren gjør her ca. 700 Omdreininger i Mi nutet, og Snekkebjulet gives en forholdsvis stor Diameter. Blandt de mange Sikkerhedsapparater, der finder Anvendelse ved de elektriske Heisemaskiner, kan nævnes et Apparat, hvorved man for Haanden kan bevæge Stolen eller Kupeen videre i Tilfælde af, at Strømmen under Brugen skulde udeblive. Lige ledes kan nævnes Hastighedsregulatorer, der i Til fælde af en for stor Nedfartshastighed indrykker Fangapparatet. Maskinelevatorer anvendes som Regel ikke uden i Forbindelse med en Elektromotor eller en Trykluftsmotor til Personbefordring, men udeluk kende til Vare- og Godstransport, hvor Drivkraft forefindes. Exempel: alle Fabriklokaler, Spinderier, Væverier, Træmassefabriker etc. etc. 111. Haandheiser. For mindre Løft og paa Steder, hvor man hverken har Vand eller andet Kraftmiddel til Dis position, anvendes Heisemdretninger for Haandliraft. Den daarligste, men desværre den almindeligste Anordning er den med Krdbbélcran, enUdligger ved Taget og Kjetting. Da denne Anordning lidet eller intet byder af Interesse, skal der her ikke ofres mere Plads paa at omtale den nærmere. En mere praktisk og hensigtsmæssig Konstruk tion er den med endeløst Trældaug (Fig. 1076). Paa Yder- eller Indersiden af Husvæggen eller hvorsomhelst paa Loftet anbringes Maskinen paa Udliggere af Faconjern eller Træbjælker. Maskinen, der enten er indrettet for Staaltraad taug eller Kjetting som Løfteorgan, bestaar af en stor Taugskive af ca. 1 m. Diameter, over hvilken det endeløse Træktaug af Hamp er lagt. Ved Hjælp af Tandhjulsudvexling staar Driv axelen i Forbindelse med den Axel, hvorpaa Trom Fig. 1076. melen eller, i Tilfælde Kjetting anvendes, Klem skiverne er anbragt. Heisemaskinen er ligeledes forsynet med Bremse, der enten er en automatisk Baandbremse eller ogsaa en Patentbremse med tvungen Nedgang. Undertiden anvendes ogsaa i Forbindelse med disse en Centrifugalbremse, der kun tillader en en gang for alle bestemt maximal Nedfiringshastighed. Haandheiser, som er indrettede paa den her om talte Maade, kan anbringes saavel udenfor som inde i Huset og kan iøvrigt udføres nøiagtig som før omtalt, hvad Anordning af Stolen etc. angaar. De indrettes ogsaa undertiden saaledes, at man fra Stolen af kan besørge Opheisningen og betjene Bremsen.398 Haandheise anvendes ikke med Fordel for mere end ca. 3—400 kg.s Løft. Af andre Heiseindretninger, der anvendes i Huse, bør de saakaldte Madlieiser omtales. Disse findes meget hyppig i Restaurationer og større Hoteller, hvor Kjøkkenet ligger i Kjælderen, og de er enten indret- tede for en eller to Kasser. Anordningen vil frem- gaa af hosstaaende Fig. 1077 a—b. Denne frem- stiller en enkelt Madheis med Kasse og Modvægt, der udbalancerer Kas- sens Vægt plus Halv- Fig. 1077 a. Fig. 1077 b. Ligeledes kan nævnes Heiser for Transport af Varer fra Kjælderen ud paa Gaden. Disse an bringes i Trapper. Endvidere håves Heiser, der er indrettede til Transport af enkelte Ølfad etc. etc. De er dog alle af mindre Betydning. "O. JEnlielte Detaljer ved Heiseanlæg. Heisestolen og Fangapparatet. Heisestolen bygges som Regel af Smedejern med Gulv og Tag af Træ. Stolen gjøres ogsaa sona oftest tilgjængelig fra parten afMaximaliøftet. Her er alle Lågere etc. udførte af Pokkenholt. Ved hver Endestation er der anbragt et Appa- rat, der griber ind i en Slidse og holder Kassen fast, saasnart den kom- mer i den rette Stilling; ved et Haandtag kan man atter løsne den, og den kan igjen gaa op eller ned. Som Regel beregnes disse Slags Heiser for kun ca. 15—25 kg. Løft. to Sider, medens de to andre Sider enten lukkes til med Gitter eller ogsaa lades aabne, f. Ex., hvor man har Stolen anbragt i en Schakt. Stolen føres enten i Jern- eller Træskinner, alt efter hvad Fangsystem man benytter. Anvendes Jernføringer, gjøres disse sædvanlig vis af almindeligt Vinkeljern, der enten slibes eller høvles paa den ene Kam, medens den anden ved Hjælp af Skruer fæstes til Schaktvæggen. Fig. 1079. Fig. 1078, 1078 a og 1079 viser et Fangsystem, der er indrettet for Jernføringer, men som naturlig vis ogsaa kan anvendes ved Føringer af Træ. - Stolen forsynes for det meste med Fangapparat, der, saasnart Tanget eller Kjettingen brister, vil holde Stolen fast. Af de mest anvendte Fangsystemer skal her nævnes følgende: Rossbachs Fangsystem (Fig. 1078, 1078 a og 1079). Som allerede nævnt, føres ved dette System Stolen i Vinkeljerns Føringer. For Vareheiser indrettes Fangapparatet kun for et Taug og med tre under Stolens Tag anbragte Fjædre, der staar i Forbindelse med den Jernbolt, hvortil

Lasttauget er fæstet. Disse Fjædre spændes ved Opheisningen saa ledes, at hele Vægten af Stolen med tilhørende Varer hænger i samme. I Forbindelse med den omtalte Jernbolt staar atter to Vægtstænger, der er bevægelige om sine Midtpunkter. I den modsatte Ende af disse Stænger hænger Fangexcenterne. Slides Lasttauget over, vil Fjædrene spænde tilbage og bevirke, at Excenterne gjør en Dreining saaledes, at disse klemmes fast ind til Førings399 skinnerne. Har nu Excenterne naaet Skinnerne, vil Stolen, der jo søger at falde nedover, paa Grund af Friktionen mellem Excenterne og Skinnerne bringe disse til at klemme sig endnu bedre fast, og jo større Vægt, desto fastere griber Excenterne, og desto præcisere følger Fangningen. Ved Personelevatorer, hvor der anvendes to Tauge, er Anordningen truffet saaledes, at naar et af Taugene springer, og derved altsaa Ligevægten ophører, bringes Fangapparatet til at virke, selv om ogsaa det andet Taug senere skulde rives over. Ved Stolens Gulv anbringes et i Forbindelse med Fangapparatet staaende Net, der, saasnart det støder paa nogen Forhindring, ogsaa bevirker Fang apparatets Indgribning og Stolens Stilstand. Ved den sidst nævnte Foranstaltning udelukkes^ at man kan komme tilskade ved' at befinde sig under Heisen under dennes Nedfart. Bossbaclis Fangapparat ansees for Tiden som det mest fuldkomne. Det åndes her i Landet an vendt paa følgende Steder: Steen & Strøms For retningslokale, Storthingsplads 7, Kristiania Glas magasin etc. Fig. 1080 viser et af de ældste Fangsystemer, nemlig Fontaine's. Fangningen foregaar her derved, at den under Stoltaget anbragte Fjæ- n der ved Taugbrud sprin te ger tilbage og trykker Fangerne ind i Tand- stængerne. Dette S}^stem blev dog snart fortrængt af Fig. 1080. opstaa. Fig. 1081. andre af den Grund, at intet Material vil kunne modstaa saadanne plud selige Stød som de, der ved Fangningen her vil Fig. 1082. Fig. 1081, 1082, 1082 a og 1083 viser forsk] ellige Anordnin ger af Fangapparater, der væsentlig ligner Fontaines, kun med den Forskjel, at Fan gerne her ved Hjælp af Fjædre trykkes ind i Træbjælker. Disse Systemer har dog næsten uder. Und- ',' tagelse vist sig mindre © paalidelige, idet nemlig r ix\ Træføringerne ved Fang- ningen i den Grad kan deformeres, at Fangerne ikke linder tilstrækkeligt Hold, og som Følge heraf ikke bliver istand til at holde Stolen. Af de her nævnte Sy- stemer har det i Fig. 1081 Fi fremstillede vist sig mest paalideligt. Af andre delvis mere fuldkomne Apparater kan endnu nævnes de i Fig. 1084, 1085, 1086, 1087 og 1087 a fremstillede. Her beror Fangningen enten paa Kile- eller Excentersystem, hvorved man undgaar altfor vold somme Stød som Følge af den momentane Fangning. Endelig kan nævnes det WolfsJce Fangapparat (Fig. 1088 og 1088 a), der hovedsagelig adskiller sig fra de tidligere nævnte derved, at Fangningen paa en Maade er delt i to Stadier: Ved indtræffende Taugbrud presses de i Teg ningen med d mærkede Tandhjul ind i Førings skinnerne og dreies voldsomt rundt, og det samme Fig. 1084. Fig. 1082 a.400 Dette Fangsystem finder hovedsagelig Anvendelse ved Grru beelevatorer og over alt, hvor der er Tale om store Hastigheder. Fig. 1087 a. Foruden de her nævnte Fangsystemer kunde endnu nævnes utallige andre, der dog er af mindre Betydning og Interesse. Af andre Sikkerhedsapparater, der finder An vendelse ved Elevatorer, kan nævnes de automatiske Dørspærrere. Disse er indrettet saaledes, at de i Schakten anbragte Døre ikke kan aabnes, uden at Kupeen befinder sig foran Døren, og ligeledes er det umu ligt at forlade Døren med Kupeen, førend samme er lukket i Laas. Dørspærrere indrettes enten med en Bom eller Bariere, der løftes tilside af Kupeen, eller med Laase, der lukkes op af et paa Kupeen anbragt Apparat. sker med den ti] disse fastkilede links og rechts- gjængede Skrue. De med Skruegjæn ger forsynede Fang bakker bliver paa denne Maade presset ind mod Føringerne i saa lang Tid, indtil Stolen holdes fast. Saalænge Stolen ikke staar stille, trækkes stadig Bakkerne mere og mere til. Fig. 1088 a. I Forbindelse med Dørspærrere anvendes ogsaa et Apparat, hvorved man ved Igangsætningen kan indstille Kupeen saaledes, at den standser i den bestemte Etage. Sjette Afsnit. Yentilation og Opvarmning. Anordningen af Ventilation og Opvarmning hører vistnok egentlig ind under Indredningen ; men i Betragtning af Sagens overordentlig store Betyd ning i sanitær Henseende har vi her foretrukket at behandle disse Ting i et Afsnit for sig, ligesom vi af samme Grund har ladet samme udgive som en særskilt Bog, der udkom i 1888 paa Alb. Cammer meyers Forlag under Titel «Ventilation og Opvarm ning». Idet henvises til denne Bog, vil Sagen her blive forbigaaet, idet der kun skal tilføies nogle faa Op lysninger med Hensyn til Anordning af Brandmure og Piber samt Bygningslovens Forskrifter ved kommende disse og Varmeapparaters Anbringelse. I Lafteværks- Huse maa de anbringes udenpaa Væggen mellem denne og Ovnen. Dette forklares nærmere af Fig. 1089 a, hvor Ovnen a er placeret i det ene Hjørne af Værelset, og hvor bb forestiller Brandmuren og cc Laftevæggen. Brandmuren maa strække sig saa langt ud til begge Sider, at intet Træværk kommer nærmere

Ovnen end 31 cm., saafremt denne er af Jern. Dimensionerne afhænger selvfølgelig af Ovnens Størrelse, men for almindelige Etageovne af rekt angulært Tversnit vil i Regelen ovennævnte Fordring blive tilfredsstillet, naar den ene Fløi af Brand muren er Im. og den anden 0,8 m. Er Ovnen rund, bliver begge Fløie lige store og da sjelden over 0,8 m. Staar ikke Ovnen i et Hjørne, men Koldcrup: Husbygningskunst. langs den ene Væg, vil Brandmurens Bredde i Re gelen blive 1,2 m. Forat ikke Brandmuren skal falde frem i Væ relset, støtter man den for Enderne ved Hjælp af Plankerne dd og de til disse fæstede Lister ee. Plankerne fastgjøres til Væggen med smaa Bind hager. Forat Laftevæggen skal have Anledning til frit at synke, lader man det være et Spillerum paa B —lo8 —10 cm. mellem Brandmurens Overkant og Loftet. Fig. 1089 a. Fig. 1089 b. Ved Bindingsværks-Huse er det ikke nødven digt at lægge Brandmuren udenpaa Væggen, men man kan her, for at vinde Plads, lade den udgjøre en Del af selve Væggen (Fig. 1089 b). Ved Jern ovn e maa Afstanden mellem Ovnen og Brandmuren ifølge Bygningsloven mindst være 10 cm. Brandmuren pudses med Kalkpuds. Ved Murbygninger behøves selvfølgelig ingen Brandmure; men man maa iagttage at afslutte Pa nelinger og Tapeter etc. saaledes, at disse ikke kommer Ovnen nærmere end 31 cm. Ved aabne Skorstene eller Gruer maa ved Træ- 51 I enhver Træbygning, hvor der opsættes Ovne i de forskjellige Værelser, maa der anbringes Brand- mure for at forebygge for stærk Opvarmning af Træværket med deraf følgende Antændelse af dette. Saadanne Brandmure skal ifølge Bygningsloven være 7* Sten tykke.402 huse Brandmurens Tykkelse være lYs Sten, saa høit Luen spiller. Ovenfor denne Høide kan Tyk kelsen aftage; dog maa Muren i dette Tilfælde intetsteds blive tyndere end 1 Sten. Ved Jernovne maa Askekassens Bund være mindst 1.0 cm. over Gulvet. Dette gjælder ogsaa for Komfurer og Kogeovne. Gulvet skal saavel under samme som foran i en Afstand af 31 cm. fra Indfyringen være belagt med ildfast Material. Foden under saadanne Ildsteder skal være af Sten eller Jern og være aaben paa mindst to Sider. Dette gjælder ikke for Stenovne. Disse skal hvile paa en valset Jernplade af mindst 0,4 cm. Tykkelse og kan opføres umiddelbart til Brandmuren. For Ovnsrør gjælder den samme Regel som for Jernovne, nemlig at de ikke maa komme Træværk nærmere end 31 cm. Gaar saadanne Rør gjennem Trævægge, saa maa de adskilles fra samme ved Murværk af mindst 24 cm. Tykkelse. Forøvrigt gjælder for Ovnsrør, at de aldrig maa føres ud gjennem Ydervægge, men altid ledes ind i en Pibe, saaledes at Rørets Ende gaar lige med Pibens indre Flade. De maa ifølge Kristiania Bygningslov ikke ledes fra etßum gjennem et andet for at komme til Piben uden Stadskonduktørens Samtykke. Fig. 1090, Fig. 1091. Ved Rørenes Udmunding i Piben er at mærke, at naar to eller flere Rør fra samme Etage føres ind i en Pibe, saa bør dette ske i forskjellige Høider og i skråa Retning, saaledes som vist i Fig. 1091, og ikke ligeoverfor hinanden i samme Høide og horizontalt, saaledes som antydet i Fig. 1090; thi i sidstnævnte Tilfælde vil Røgen fra det ene Rør hindre Røgen fra det andet i at stige til veirs, hvorved Ovnene kommer til at ryge. Ved Ildsteders Anbringelse er, foruden hvad ovenfor er nævnt, tillige ifølge Bygningsloven at iagttage, at intet Ildsted maa anbringes i Rum, der er lavere end 1,90 m., medmindre de er helt overhvælvede og forsynede med Stengulv. Med Hensyn til Pibers Opførelse i Vaanings huse gjælder følgende almindelige Regler for deres Fundamentering, Beliggenhed, Tversnit, Høide, Ret ning, Anbringelse af Feierdøre, Udførelse o. s. v. : a. Enhver Pibe bør hvile paa et fra Grunden af opført Fundament. Bygningsloven tillader vistnok ogsaa, at Piberne kan hvile paa en Udkragning paa Muren eller paa et Hvælv mellem Bjælkerne, saafremt disse har den fornødne Styrke; men det er dog mindre anbefalelsesværdigt at pla cere Piberne paa denne Maade. Har man Jernbjælker, saa er det selvfølge lig bedre at lade Piben hvile paa et Hvælv mellem disse, end om Bjælkerne kun bestaar af Træ. b. Piben bør have en saadan Beliggeiihed, at de varme Gasarter (Røgen) i mindst mulig Grad udsættes for Afkjøling; thi Trækkraften er baseret paa Temperaturforskjellen mellem disse Gasarter og den ydre Luft, saaledes at jo større denne Forskjel er, desto bedre trækker Piben. Dette beror selvfølgelig paa den Naturlov, at den varme Luft paa Grund af sin Udvidelse har en mindre Yægt end den kolde, hvorfor den stiger tilveirs, drevet af Trykket af den kolde Luft paa samme Maade, som naar man nedsænker et Træstykke under Vand. Vægtsforskjellen er saaledes, at Luften ved -\- 300 ° C. kun veier Halvparten saa meget som ved o°. Er altsaa en Pibe fyldt med Luft, der er 300 Grader varmere end den ydre, og Pibens Høide er = h, saa vil altsaa Luften i Piben stige tilveirs med den Hastighed, som fremkaldes ved Trykket eller Vægten af en Luftsøile af Høide = 1/g h. Hastigheden er nemlig ogsaa betinget af Pibens Høide foruden af Temperaturforskjellen, saaledes som vi neden for nærmere skal se. Forat Piben i mindst mulig Grad skal af kjøles, bør den ikke ligge i en kold

Ydervæg, men i en af de indre Yægge, enten i Mellem. væggene eller Tvervæggene, hvorhos Høiden over Taget ikke bør være større end nødven digt; thi der indtræder den stærkeste Af kjøling. Af denne Grund er det fordelagtigst at føre Piben op gjennem Taget tæt ved Mønnet; thi kommer den længere ned paa en af Tagfladerne, saa maa den af Hensyn til Ildsikkerheden føres saa meget høiere tilveirs. Man pleier i Regelen at placere Piberne i Hjørnet mellem to sammenstødende indvendige Yægge; thi derved falder det bekvemmest at benytte samme Pibe som Aftræk for Røgen403 fra Ovne i to eller flere til hinanden stedende Værelser. 4 å 5 Ovnsrør og i 36 cm. Piber det dobbelte Antal. Saaledes vil f. Ex. den fordelagtigste Be liggenhed for Piben i et Hus med 4 Værelser efter Fig. 1092 være ved a, idet samtlige 4 Ovne bbbb da paa simpleste Maade kan faa sine Røgrør ind i den fælles Pibe, der tillige herved ligger bedst beskyttet mod Afkjøling. Med Hensyn til Tversnittets Form; saa er det almindeligst hos os, at denne er kvadratisk, fordi Muringen da falder lettest; men af Hen syn til Trækken er det anbefalelsesværdigt at lade det indre Tversnit være rundt; thi Gas arterne møder da den mindste Friktionsmod stand under deres Opstigning, hvorhos en rund Pibe er lettere at rengjøre end en firkantet. Ved Tversnittet er ogsaa Pibens Ys&gge tykkelse at tåge i Betragtning. Denne maa ifølge Bygningsloven mindst være Va Sten, og intet Træværk maa komme Pibens inderste Flade nærmere end 24 cm. Fig. 1092. Naar der tiltrænges flere Piber, saa pleier man ofte at lægge disse ved Siden af hinanden, hvis ikke andre Ting er til Hinder herfor. Afkjølingen bliver derved mindre. Hvis man f. Ex. havde et 4 Etages Hus, hvor hver Etages Grundplan var overensstemmende med Fig. 1092, saa vilde man faa 4 Piber ved Siden af hin anden i øverste Etage, idet hver Etage som Regel bør have sin særskilte Pibe for Op naaelse af god Træk. Piber for Fabriker, Bagerier o. s. v., der altid maa være Skorstenspiber, maa have en Væggetykkelse af mindst 1 Sten, og Afstanden fra Træværk til deres inderste Flade maa mindst være 37 cm. d Hvad Høiden angaar, saa er ifølge Bygnings loven at iagttage, åt Pibens Munding mindst maa være 63 cm. høiere end Husets Mønne. Stikker Piben op lavere ned paa en af Tag fladerne, saa maa den horizontale Afstand fra Mundingen til Tagnaden mindst være 3,15 m.Hvad Pibens Tversnits-Dimensioner angaar, saa adskilles mellem de Piber, der kan renses ved Gj ennemgang af en Skorstensfeier, og de, der er indrettede til at renses med Børster. Først nævnte benævnes Skorstenspiber eller Gangpiber, sidstnævnte Lodpiber. c Ligger der et høiere Hus ved Siden af, og Afstanden fra Piben til dette Hus er mindre end 3,15 m , saa maa Piben opføres i saadan Høide, at dens Munding kommer mindst 63 cm. over Nabohusets Tag. For Skorstenspiber bestemmer vor Bygnings lov, at den indvendige Lysning skal være mindst 47 cm. paa hver af Pibens 4 Sider fra øverst til nederst. Høiden maa ogsaa være afpasset efter Tver snittet, forsaavidt Piben er fritstaaende og ikke ligger i Mur. Dette er jo i Regelen Tilfældet paa Mørklofte. Ved Lodpiber maa den mindste Side eller mindste Diameter i,kke være under 15 cm. Den almindeligste Størrelse for disse er hos os 24 cm., undertiden ogsaa 36 cm. Med Hensyn hertil bestemmer Bygnings loven for Lodpiber, at saafremt de udvendig ikke er tykkere end 40 cm., saa maa deres fritstaaende Høide ikke overskride 2,5 m. Er det udvendige Gjennemsnit 63 cm., saa kan Piben staa frit i 5 m. Høide, og gaar dette Gjennemsnit for en eller flere samlede Piber op til 95 cm., saa kan Høiden være 6,25 m. I gamle Dage brugtes næsten udelukkende kun Skorstenspiber, medens man derimod i den nyere Tid fortrinsvis anvender Lodpiber, fordi disse trækker bedre. Førstnævnte benyttes nu kun paa Steder, hvor man har aabne Arnesteder eller Gruer (Peis). 1 alle andre Tilfælde, hvor den skal staa frit, bør den styrkes ved hensigtsmæssig an bragte Forstærkninger, f. Ex. ved vertikale Jernstænger langs de 4 ydre Sider og stærke horizontale Jernbaand, der skrues sammen I en 15 cm. Lodpibe maa man ifølge Byg ningsloven ikke indlede Røg fra mere end 3 Ovne, medens man i 24 cm. Piber kan indføre I Udlandet er det derfor meget almindeligt at gjøre Piberne runde. Det allerbedste er at danne Piben af glas- serede Lerrør, der indmures ; thi disse er saa glatte, at Friktionsmodstanden bliver meget liden og Trækken derfor god.404 udenpaa disse i et Antal af raindst 3, saaledes at der kommer et Baand ved nedre Ende af Stængerne, et ved den øvre og et paa Midten. Høiden har saadan Indflydelse paa Trækken, at Røgens opadstigende Hastighed voxer pro portionalt med Kvadratroden af Høiden. En 4 Gange saa høi Pibe trækker altsaa dobbelt saa stærkt. Afkjølingen lægger imidlertid en bestemt Grændse for Høiden; thi jo høiere Piben bliver, desto mere afkjøles Gasarterne underveis. Man vil da tilslut komme til det Punkt, hvor Grasarterne er afkjølet til samme Tempe ratur som den ydre Luft. At fortsætte Piben til større Høide vilde intet hjælpe paa Trækken, men tvertimod virke skadeligt, da Luftmassen derved kun faar en forøget Friktionsmodstand at overvinde, uden at den Trykforskjel, som re præsenteres af

Vægten af den i Piben værende varme Luft og Vægten af en ydre kold Luft søile af samme Høide, og som er den egentlige drivende Kraft, bliver større. Ved flere Etages Bygninger vil der ifølge ovenstaaende være stærkere Træk for Ovnene i Iste Etage end i øverste. For ikke yderligere at svække Trækken for de høiere liggende Etager bør man iagttage at lade hver Etage have sin særskilte Røgpibe og ikke benytte fælles Pibe for en lavere og høiere Etage; thi naar Piben fylder sig med Røg og varm Luft fra den lavere Etage, saa vil dette formindske Pibens Evne til yderligere at mod tage Røg fra den høiere Etage; ja det hænder under saadanne Omstændigheder ikke saa sjel den, at Røgen driver ind i Værelserne i denne Etage. Pibens Metning bør helst være lodret fra øverst til nederst; thi derved trækker den bedst og er mest ildsikker ; thi ved skraatliggende Piber kan der paa Grund af Synkningen let frem komme ildsfarlige Revner eller Sprækker. Hertil kommer, at vertikale Lodpiber er bedre at feie end skraatliggende, fordi Børsten lettere glider ned gjennem førstnævnte. Hvis man er nødsaget til at trække en Lodpibe i skråa Retning, saa maa Vinkelen med Horizontalen aldrig blive mindre end 45 °, hvorhos man maa afrunde de Hjørner og Vink ler, som derved opstaar, efter en Cirkelbue med mindst 95 cm. Radius. Man maa endvidere ved skraatliggende Piber iagttage, at de enten hviler paa en fra Granden af opført Mur eller paa Stole af ildfast Mate rial, anbragte paa grundmnret Underlag eller paa Jernbjælker, indlagte i tilstrækkelig solide Murvægge. f. Med Hensyn til Anbringelse af Feierdøre i Piber, saa befaler Bygningsloven, at enhver Skorstenspibe skal have en Feierdør paa det Sted, hvor den begynder. Denne skal være mindst 47 cm. i Firkant og beståa af Jern eller et andet lige saa solid Metal. Lodpiber skal ikke alene have Feierdøre der, hvor de begynder, men ogsaa ovenfor øverste Loftsbjælkelag, saafremt Taget ikke er fladt. Føres ikke Piben den hele Vei lodret til veirs, saa maa der endvidere anbringes Feier døre ved enhver forandret Retning. Disse Døre maa mindst være saa store som Pibens Tversnit. De maa slutte ganske tæt til i en Karm og beståa af Jern eller et andet lige saa solid Metal. Loven paabyder endvidere med Hensyn til disse Døres Konstruktion, at de skal beståa af to Metalplader med mindst 2,5 cm. Mellemrum. De maa ikke komme Træværk nærmere end 95 cm. ; i modsat Fald maa Træværket ind klædes med ildfast Material. g. Ved Pibers Opførélse maa man kun anvende velbrændte Mursten, hvorhos de ifølge Byg ningsloven maa være glatpudsede saavel ind vendig som udvendig. Ingen Pibe maa, naar den er færdig, tages i Brug, førend den er gjennemfaret og renset af Skorstensfeieren samt givet Attest fra Feier inspektøren og Branddirektøren (i Kristiania Bygningsinspektøren) for, at den helt igjennem er forsvarlig og indrettet overensstemmende med Bygningslovens og Brandanordningens For skrifter. Man maa heller ikke paabegynde Opførelsen af en Pibe, førend Arbeidet er anmeldt for Branddirektøren (i Kristiania Bygningsinspek tøren). Pibens Opmuring sker ved Hjælp af det saakaldte Skorstensforband, idet man udeluk kende anvender Løbere og gaar rundt afvex lende fra det ene og andet Hjørne, saa Forband erholdes. Fig. 1093 viser exempelvis to paa hinanden liggende Skikt af en Skorstenspibe. Efter vore Murstens-Dimensioner (Længde 24 cm., Bredde 11Va cm., Tykkelse 6Va cm.) og med 1 cm. tykke Stødfuger vil en saadan Pibe indvendig blive 51 X5l cm , hvilken Aabning indskrækes ved Pudsen til 49 X 49 cm. Fig. 1094 viser to paa hinanden følgende e405 Fig. 1094. Skikt af en Lodpibe, der i upudset Stand vil holde et indvendigt Tversnit = 26 X 26 cm. og færdig pudset 24 X 24 cm. h. Det er selvfølgelig af stor Betydning at an ordne Piberne etc. saaledes, at man faar god Træle og ikke risikerer, at der kommer Røg ind i Værelserne. Vi har i det foregaaende nævnt flere Ting, som er at iagttage for at forebygge sidstnævnte store Ulempe, saasom at Pibens Beliggenhed maa være saadan, at G-asarterne ikke lider for stærk Af kjøling i samme, at man bør have en særskilt Pibe for hver Etage og ikke fælles for forskjellige Etager, at Ovnsrørene føres ind i Piben saaledes, som vist i Fig. 1091, at de indre Vægge bør være glatte, at der ikke maa føres flere Ovnsrør ind i en Pibe, end hvad der svarer til dens Størrelse (3 Rør for 15 cm. Pibe, 4 å 5 for 24 cm. o. s. v.), etc; men der er ogsaa flere andre Hensyn at tåge, og hvorom vi her skal anføre nogle Ord. Vinden har, som bekjendt, stor Indflydelse paa Trækken. Naar den blæser horizontalt eller opad gaaende, saa skaffer den i Regelen stærkere Træk, hvis ikke andre Omstændigheder (nærliggende høie Huse, Taarne, Fjelde, Træer etc.) griber forstyrrende ind; men naar Vindretningen er nedadgaaende, og dens Vinkel med Horizonten større end 15 °, saa vil Vinden slåa ned i Piben, hvorved Røgen presses ud af Ovnene og ind i Værelserne, saafremt Pibens Munding er übedækket. For at forebygge denne Ulempe bør man an bringe en Røg- eller Luftsuger (DefleMor) ovenpaa Piben. Man har Valget mellem en Mængde forskjellige Konstruktioner af saadanne, idet der først maa ad skilles mellem de stillestaaende og de bevægelige. Førstnævnte er at foretrække;

thi de bevæge lige Deflektorer vil i Regelen paa faa Undtagelser nær efter en Tids Forløb sætte sig fast paa Grund af Støv, Smuds, Rust etc, og de gjør da mere Skade end Gavn. Blandt de stillestaaende Røgsugere findes mange forskjellige Konstruktioner, som f. Ex. Professor Wolperts, Kaptein Brynjulf Klingeribergs, 'Robert Bot/les, Wimans, Briinnigs, Boms, Koris, Kåuffers o. s. v. De to førstnævnte af disse er nærmere behand lede i Forfatterens Bog om «Ventilation og Op varmning» Side 34, 35 og 36, hvortil derfor hen vises. I de sidste Aar har imidlertid Robert Boyles Pibehat faaet stor Anvendelse i Udlandet, da den virker udmærket godt. Den sees nærmere afFig. 1095. Fig. 1097 En anden Konstruktion af samme berømte Ingeniørfirma i London er Boyles saakaldte «selv virkende Luftpumpe-Ventilator» («selfacting airpump ventilator»), der er fremstillet i Fig. 1096 og opsat paa Piben med mere rigt Udstyr i Fig. 1097. Denne Konstruktion benyttes mest paa Evakuationspiber til Uddragning af bedærvet Luft. (Enerepræsentanten for Norge og Sverige for Firmaet Boyle & Co. er C. Krebs i Kristiania.)406 Wimans Pibebat sees af Fig. 1098. Denne er meget simpel at forarbeide; thi den bestaar, som Figuren viser, kun af 4 Stk. 3 X 3 cm. Vinkel] em, hvortil nites flere ca. 9 cm. brede Jernplader, der gives en Heidning udåd paa den i Figuren an tydede Maade. Fig. 1098. I Mangel af en Deflektor kan man ogsaa i Nødsfald hjælpe sig med en stor Stenhelle eller Metalplade, der bør være mindst 3 Gange saa stor som Pibens indre Tversnit og anbringes i en Høide over Mundingen, der er lidt mindre end det indre Tversnit, hvorhos Mundingen bør afskraanes, saa den faar en Heidning udåd. En . Deflektor virker imidlertid meget bedre. Ved Anvendelse af en saadan faar man Trækken i Piben forstærket ved hvilkensomheist Vindretning. Samtidig hermed beskytter Deflektoren Pibens Indre, saa den ikke bliver vaad ved Regn eller Sne, eller saa at Solen ikke skinner ned i den ; thi disse Ting virker uheldigt paa Trækken ved Fremkaldelse af Dobbeltstrømninger i Piben. Det uheldigste For hold for Trækken fremkommer, naar Piben staar i Nærheden af en høi Væg, et Taarn, et Fjeld eller høie Træer; thi idet Vinden støder imod disse G-jenstande, fremkommer et stærkere Lufttryk eller en Luftfortætning over Pibemundingen. Dette vir ker som en Blæsebælg til at presse Luft og Røg ned gjennem Piben. Som Middel herimod hjælper ikke nogen Røg suger; men man maa forhøie Piben, saa at den rager høiere op end vedkommende Væg eller Gjen stand, hvorimod Vinden tørner. Kan dette ske, saa at Pibens Munding derved kommer ovenfor Luftfortætnings-Rummet, saa er man sikker, og da vil Røgsugeren atter gjøre sin Tjeneste; men bvis det ikke lader sig gjøre at føre Piben op til saadan Høide, saa kan man rette paa Sagen og atter faa god Træk ved at placere en Vindskjærm a (Fig. 1099) tæt ved Piben c, saa denne kommer mellem den høie Væg b og Skjærmen. Fig. 1099. Der vil da bagenfor Skjærmen og altsaa ret over Pibens Munding fremkaldes et luftfortyndet Rum, hvorved Røgen med Begjærlighed vil stige tilveirs. En af de almindeligste Aarsager til, at Ovnen ryger, er imidlertid den, at der er for liden Til strømning af frisk Luft til det Værelse, hvori Ovnen staar. Al den Luft, som strømmer ind til Ildstedet og op gjennem Piben, maa nemlig erstattes med ny Luft udenfra; thi i modsat Fald sker dette ved en Dobbeltstrømning i selve Piben, idet der vil gaa en Strøm varm Luft op langs den ene Side af Piben og en Strøm kold Luft ned langs den anden, og sidstnævnte driver da Røg med sig ind i Værelset. Hvis dette var hermetisk tillukket, saa vilde Luftbevægelsen udelukkende foregaa paa denne Maade; men i Regelen er der saa mange Sprækker ved Vinduer og Døre, hvorigjennem den ydre Luft strømmer ind, at den fornødne Luftmængde til Er stattelse for den forbrugte tilveiebringes. Det hænder dog under visse Vindretninger ikke saa sjelden i tæt tillukkede Værelser, at der kan komme for lidet Luft ind gjennem Sprækkerne og Væggene, og da begynder Ovnen strax at ryge. Et aldeles sikkert Middel til Forebyggelse heraf er at give den friske Luft Anledning til i rigelig Mængde at strømme ind i Værelset gjennem en Friskluftskanal eller i Mangel af saadan at an bringe i Ydervæggen tæt under Loftet en Inddrags ventil for frisk Luft. De bedste Ventiler til saadan Benyttelse er enten de af Wiman i Stockholm patenterede eller Keillers Patentventiler eller ogsaa SJieringham Ven-407 iihrne (Fig. 1100 og 1101), der faaes i Kristiania hos C. Krebs. Disse indmures i Væggen længst muligt fra Ovnen og i en Afstand fra Underloftet af 0,6 å 0,75 m. og saaledes, at den øvre Kant af Gitter pladen i Ydernmren staar i samme Horizontalplan som Ventilens øvre Aabning ind mod Værelset. Yentilerne bestaar af dobbelttykt Glas. De leveres af C. Krebs i Kristiania i forskjellige Størrelser med 3, 4, sog 6 Klapper. For rniddelsstore Værelser vil en 3 Klaps Ventil være tilstrækkelig. En Omstændighed, som er af stor IndfLydelse paa Trækken, er, hvorvidt Feierdørene i Piben staar vel tillukkede eller ikke. Hvis en saadan Feierdør staar aaben nede i Kjælderen, saa fyldes Piben med Luft herfra, og Trækken fra Ovnen i ovenfor

liggende Etage kan da formindskes i den Grad, at denne begynder at ryge. At Feierdørene paa Mørkloftet eller andre Steder ikke maa staa aabne, siger sig selv; thi saadant vilde jo være i høieste Grad ildsfarligt. Saalænge Piben er ny og dens Murværk ikke i tilstrækkelig Grad udtørret, saa vil den trække mindre godt. For at hjælpe herpaa bør man paa kunstig Maade faa Piben tør og opvarmet ved at aabne Fig. 1101. Gjennem disse Ventiler strømmer Luften ind i Værelset uden at føles som Træk for Beboerne (Fig. 1102), idet den først stryger langs Loftet, hvor den ligesom soper med sig den herværende varmeste Luft, synker lidt efter lidt ned og gaar ind i Ildstedet. Fig. 1102. Paa denne Maade vil der aldrig opstaa nogen Mangel paa Luft, og en af de vigtigste Aarsager til Røg i Værelset er derved fjernet. Man kan ogsaa paa en hensigts-i mæssig Maade faa ind frisk Luft gjennem de saakaldte Glas-Klap- Ventiler (Fig. 1103). Disse anbringes i Vinduer, Døre, Overlys etc. De er meget enkle og billige samt lette at regulere. Fig. 1103. ' *" S^ Feierdøren i Kjælderen og her lægge ind en Del l| Høvlnis etc, der antændes. Hvis man fører Ovnsrør ind i Skorstenspiber, der benyttes for Arnesteder eller aabne Gruer, saa vil der blive daarlig Træk, specielt i en høiere liggende Etage, saafremt Piben er aaben nedentil, saa store Luftmængder derfra strømmer ind i samme. For at rette herpaa bør Piben nedentil forsynes med et Spjeld, der i Regelen holdes lukket og kun aabnes saa meget som nødvendigt for Fyringen paa Gruen. Man kan ogsaa forbedre Trækken i Ovnsrøret ved at forsyne samme med et Bygningsloven tillader, at man anbringer saadanne Knæ i Skorstenspiber; men der skal da være en Feierdør ved Knæet og dette være saaledes ind rettet, at det bekvemt kan tages af og ikke er til Hinder, naar Fig. iiO4. Piben skal feies. I Lodpiber maa derimod intet Ovnsrør staa udenfor Pibens indre Flade, medmindre man an vender Rør, der kan skyves frem og tilbage i en Hylse, saa at Piben er klar, naar den skal feies. Saadanne forskyvbare Ovnsrør er konstruerede af Fotograf J. Lindegaard i Kristiania, der fik Patent herpaa i 1877. Han har forsynet Ovnsrøret med et forskyvbart Rørstykke, som med et lidet Haandtag kan bevæges opadgaaende Knæ inde i Piben. Dette forklares nærmere af Fig. 1104.408 frem og tilbage i en Hylse, der dannes af selve Røret og et paa samme paanitet Stykke. Under Fyringen skyves det bevægelige Stykke noget ind i Piben, og under Feiningen føres det tilbage i sit Hylster. Forsøg har vist, at Skjærmen paa Lindegaards forskyvbare Rør gjør samme Nytte som et Knærør i en Skorstenspibe. Denne Konstruktion kan med Fordel benyttes i det uheldige Tilfælde, at man har fælles Pibe for forskjellige Etager, idet da de høiere liggende Etagers Ovne forsynes med saadanne forskyv bare Rør. Idet den opstigende Luftstrøm fra de nedre Etagers Ovne støder an mod den i Piben indskudte Skjærm, vil den faa saadan Retning, at den bi drager til at skaffe Træk og ikke slaar ind i Væ relset, idet der fremkaldes et luftfortyndet Rum lige for Enden af Ovnsrørets Udmunding i Piben. Vi har tidligere under Kapitlet om Døre om talt, hvorledes disse bør placeres, saa at ikke deres Aabning eller Lukning fremkalder et luftfortyndet Rum foran Ovnen og derved Indslag af Røg- Af andre Aarsager til Røg maa vi ogsaa nævne en feilagtig Opsætning af selve Ovnen. Det hænder nemlig undertiden ved Etageovne, at man stiller Iste Etage af Ovnen den bagvendte Vei, saa at første Aabning for Røgens Opadstigen vender til samme Side af Ovnen som Indlægsdøren, istedetfor.at den skal være i modsatte Side. Ovne, der er opsatte paa denne Maade, er meget tilbøie lige til at ryge. Saadanne Aarsager til Røg som mangelfuld Feining, at Dele i Ovnen er tilstoppede af Sod eller Ovnsristen i Uorden, behøver her ikke nær mere Omtale, da disse Ting er iøinefaldende og indlysende for enhver. Luftpiber (Evakuationspiber) lægges helst ved Siden af Røgpiber, adskilt fra disse ofte kun ved Jernplader eller ved *A Stens Mur (Sten paa Kant), forat de kan nyde godt af Varmen fra disse, hvilket virker til Ventilationens Befordring. Ved Ledninger for varm Luft (altsaa ved Central-Luftopvarmning) gjælder med Hensyn til Afstand fra Træværk m. v. de for Skorstenspiber givne Forskrifter. Dampen fra Kjøkken eller Bryggerhus bør ikke ledes ind i nogen Røgpibe, da der ellers let kan danne sig den saakaldte Grlandssod eller Begsod, der er meget vanskelig at faa væk. Paa saadanne Steder bør der derfor opføres en Luft- eller Damppibe ved Siden af Røgpiben. For at samle Dampen over Komfuren eller Kogeapparatet skal alle Kjøkkener ifølge Bygnings loven forsynes med en til Ildstedets eller Itoge apparatets Omfang svarende Damphætte af Metal eller Sten. Man konstruerer denne lettest af Zink og fører den tragtformig op til Luft- piben, saaledes som Fig. 1105 viser, hvor a fremstiller Kom- • furen og b Damphætten. stor, at den rækker mindst 10 cm. udenfor Komfuren paa alle frie Kanter. Høiden fraGrulvet tilDamp hættens Underkant pleier at variere fra 1,8—2 m. Man bør ikke gjøre denne Høide større end netop nød vendig, saa man ikke støder Hovedet mod Kanten af Hætten; thi jo lavere denne kommer, desto bedre fanger den op Dampen. Fig. 1105. Til

Aftræk af Røgen fra Komfurer bruges bedst kun Lodpiber. Har man et aabent Ildsted, Grue eller Peis, saaledes som ofte kan være nødvendigt at have i Bryggerhuse, saa maa man have Skorstenspibe samt muret Skorstenskappe, der opfanger Røgen og leder den ind i Piben. Peisen ligger bekvemmest i et Hjørne, og maa man langs Væggene have mindst 1 Sten tykke Vangemure, der dels tjener til at isolere Træværket fra Ilden og dels til at bære Piben. Vangemurens Tykkelse skal nedentil, saa høit Luen slaar, ved Træhuse være V/2 Sten tyk, og bør der her helst anvendes ildfast Sten nærmest Ilden, eller ogsaa beklædes Murværket med Jern plader eller tykke Skiferplader. Ligger Peisen ikke i et Hjørne, men langs den ene Væg, saa maa man foruden Murværket ved Væggen ogsaa have en fritstaaende Vange- mur for at bære Piben og Skorstenskappen. Se Fig. 1106, hvor a er Peisen og b den frit staaende Vange. Fig. 1106. Man bruger under saa danne Omstændigheder ogsaa undertiden, skjønt sjelden, to fritstaaende Vangemure (Fig. 1107).Fig. 1107. fa \^ i Sidstnævnte bør være saa409 Herved faar selvfølgelig Skor stenskappen den bedste Understøt telse; men Peisen bliver ikke fuldt saa hyggelig; thi Vangerauren skjær mer for Ilden, saa man kan ikke «sidde rundt Peisen og varme sig» ; men man maa holde sig paa Forsiden for at fryde sig ved Varmen og Synet af Ilden. Fig. 1108 viser Exempel paa, hvorledes en saadan Peis paa en smuk Maade kan konstrueres. Exem plet er taget fra Peisen paa «Wil helmshøi» mellem Holmenkollen og Frognersæteren pr. Kristiania. Ved den her omhandlede Peis er Gruens eller Ildstedets Dybde = 0,60 m. og dets Bredde = 1,23 m., hvilket er smaa Dimensioner; thi Større] sen kan i Almindelighed sættes til 1 X 1,6 m. Ildstedets Flade bør helst dækkes af en større Støbejernsplade. Gulvet bør være af Sten ca. 0.6 m. rundt Peisen. Skorstenskappen mures paa et Rulleskikt, der igjen hviler paa et Manteljern. Ligger Peisen i et Hjørne, eller har man kun en fritstaaende Vange (Fig. 1106), saa maa Manteljernet i det fritsvævende Hjørne enten hvile paa en Jernstang fra Gulvet eller ophænges i en Stang fra Loftsbjæl ken, saafremt denne er stærk nok (Fig. 1109). Skorstenskappen mures som en Del af et Klosterhvælv ; men Fig. 1109. da dens to Flader er af forskjellig Størrelse, fordi Peisen har større Længde end Bredde, saa vil de faa ulige mangeMurskifter,hvor for Forbandet mellem de tvende Flader an ordnes saaledes, som Fig. 1109 viser. Kappen bør gives saa stor Stigning, som Rummets Høide tilla der, for at trække Røgen godt op. Fig. 1108. lig af to Jernstænger, 6 X 0,6 cm., der klinkes sammen med 13 cm. MelJemrum. Paa Figuren er vist Rulleskiftet a ovenpaa Manteljernet, ligesom man ser Under Peisen bruger man undertiden at mure en liden Bagerovn, der er antydet paa Fig. 1109; men det er naturligvis bedre at have en større Bagerovn ved Siden af. Konstruktionen af saa danne Ovne er mere Specialiteter for Landhushold ninger m. m., som det ligger udenfor nærværende Bogs Plan at gaa ind paa. Kolderup : Husbygningskunst yr Manteljernet bør helst tildannes paa h %i^y en * "^^' antydede Maade, nem- Fig. mo. Kappens Begyndelse og en Del af den i Loftsbjælken ophængte Jernstang b. Syvende Afsnit. Monierkonstruktionerne, .Dlandt den Række af nye Opfindelser og Kon struktioner, som harseet Dagens Lys i Slutningen af vort Aarhundrede, indtager Monierkonstruktio nerne en saa fremtrædende Plads og vil visselig i Fremtiden komme til at spille en saa betydnings fuld Rolle i Bygningsvæsenet, at vi finder det rettest her at gjøre dem til Gjenstand for Behandling i et eget Afsnit. Dette er saa meget mere berettiget af den Grund, at Monierkonstruktionerne ikke alene kan anvendes i alle forskjellige Dele af et Hus (til Yægge, Etageadskillelser, Trapper, Tagkonstruk tioner eller hele Huse o. s. v.), men ogsaa i mange andre Øiemed, som f. Ex. til Broer, Tunneler, under jordiske Ledninger, Yandbasiner, Gasbeholdere, bombesikre Hvælv i den permanente Befæstnings kunst m. m. Ved Behandlingen af disse nye Konstruktioner finder vi det rettest at gaa frem i den Rækkefølge, at vi først forklarer, hvori Monierkonstruktionerne egentlig bestaar, og paapeger de Fordele, der knytter sig til samme, hvorefter vi nærmere skal redegjøre for deres Anvendelse i de forskjellige Grene af Byg ningsvæsenet, specielt inden Husbygningskunstens Omraade, og tilslut anstille en Sammenligning mellem disse Konstruktioner og de tidligere be skrevne Babitøkonstruktioner; thi der er en stor Forskj el mellem disse to Systemer, saa de maa ikke forvexles med hinanden. Monierkonstruktionerne bestaar i en Kombina tion af Smedejern og Cementmørtel. Denne Kombination er anordnet saa sindrig, at de to forskjellige Materialier kommer til at ar beide sammen paa den heldigste Maade, idet de hver for sig overtager den Rolle i Samarbeidet, som stemmer bedst overens med deres Natur. Der er saa at sige et vist sympatetisk Forhold mellem Jernet og Cementen. De arbeider sammen som to gode Venner, der gjensidig hjælper hin anden og gjensidig beskytter hinanden. Der er nemlig en overmaade stærk Adhæsion mellem dem, og de udvider sig begge lige meget ved

Temperaturforandringer, hvortil kommer den vigtige Omstændighed, at Cementen beskytter Jernet mod Rust og bliver selv stærkere og stærkere med Tiden. De danner en Forening, der er af meget stor Varighed; man kan næsten kalde den ufor gjængelig. Der er imidlertid ogsaa en stor Forskj el mellem disse Materialier i Retning af at taale Anstrængel ser af forskjellig Natur, saasom Tryk og Stræk. Smedejernet taaler nemlig lige godt omtrent begge Dele, og man kan, som tidligere anført, sætte den tilladelige Paakjending til 750 kg. pr. cm.2 ; men Cementmørtelen derimod forholder sig paa den anden Maade;, thi den kan taale et ca. 10 Gange saa stort Tryk som Stræk. Naar Mørtelen er sammensat af 1 Del Portland Cement og 3 Dele Sand, hvilket er det almindelige Blandingsforhold ved Monierkonstruktionerne, saa kan man sætte den tilladelige Trykpaakj ending til 30 kg. pr. cm.2 Det er af megen Vigtighed, at der tages Hen syn til denne store Forskj el i Materialiernes Evne til at kunne taale Kraftpaavirkninger. Dette er da ogsaa gjort ved Monierkonstruktionerne, og heri ligger netop en af de mest karakteristiske Eien dommeligheder ved samme, og som betegner dem som en i høi Grad principmæssig rigtig Anordning. Jernet er nemlig anbragt i Forbindelsen paa en saadan Maade, at det udsættes for Stræk, medens Cementen kun har at yde Modstand mod den Kraft paavirkning, som den bedst kan taale, nemlig Tryk.4 411 Dette maa man sige er en ingeniørmæssig Maade at anvende Materialierne paa, og dog er den Mand, som har undfanget Ideen hertil, ikke Ingeniør, men Gartner. Det er Franskmanden J. Monter, bosiddende i Paris. Den første Anvendelse, han gjorde af sin nye Konstruktion, var til Forarbeidelse af store Blom sterpotter, hvilket jo var det mest nærliggende for ham som Gartner. Han gik derefter over til at gjøre store Vandbeholdere efter sin nye Methode. Dette foregik i Begyndelsen af 1870-Aarene. Det vårede imidlertid ikke længe, førend Kon struktionen tiltrak sig Ingeniørers Opmærksomhed, og man konstruerede i de paafølgende 10 Aar en Mængde Vandbeholdere i Frankrig efter Moniers System. Der skal for Tiden være over 1000 Stk. Monierske Vand- og Gasbeholdere i dette Land. Enkelte af disse Beholdere har over 18 m. Dia meter. De tyske Arkitekter og Ingeniører var de første, som begyndte at anvende Monierkonstruk tionerne i Husbygningskunsten omkring 1880. De Mænd, som her i væsentlig Grad har bi draget til at udvikle Konstruktionen og gjøre den bekjendt, er Ingeniør Wayss i Frankfurt og Regje ringsbygmester Koenen i Berlin. Førstnævnte paa tog sig Patentets Udnyttelse i Tyskland og Nabo landene, hvorhos han foreslog, hvorledes den paa hensigtsmæssigste Maade burde anvendes i de for skjellige Grene af Bygningsvæsenet, medens Koenen i den allernyeste Tid væsentlig har befattet sig med at undersøge Konstruktionens Modstandsevne under de forskjellige Forholde, hvori den anvendes, saasom til Vægge, Etageadskillelser, Tåge o. s. v. Der findes nu i Berlin et stort Aktieselskab for Monierkonstruktioner, hvorhos ogsaa Firmaet Donaih & Co. befatter sig hermed og har indført nogle særegne Anordninger ved Vægkonstruktioner. Efter disse foreløbige Bemærkninger skal vi gaa over til en nærmere Beskrivelse af Monier konstruktionerne: De bestaar, som sagt, i en Kombination af Smedejern og Cementmørtel, idet der af tynde runde Jernstænger eller tyk Jerntraad dannes et grovt Net eller Skeiet, der indstøbes i Cement mørtel paa en saadan Maade, at Nettet eller Jern armaturen, der maaske er den mest korrekte Be nævnelse, ikke ligger i Midten af Cementmassen, men ud til den ene Side i en Afstand fra Yderfladen = ca. 1/e af det hele Cementlegemes. Tykkelse. Denne usymmetriske Beliggenhed af Armaturen er af særegen Vigtighed; thi Hensigten hermed er netop den, som foran er fremhævet som saa betyd ningsfuld, nemlig at Jernet skal blive udsat for Stræk og Cementen kun for Tryk. Enhver ved jo, at naar et Legeme udsættes for en Kraft, der vil søge at bøie det, saa opstaar der Tryk paa den ene Side og Stræk paa den anden, medens der i Midten findes et Parti, som ikke udsættes for nogen somhelst Anstrængelse. (Se Fig. 112 Side 74). Det vilde derfor være en grov konstruktiv Feil at anbringe Armaturen i Midten. Den maa komme til den Side, hvor Spændingen opstaar under Kraft paavirkningen, altsaa i Nærheden af undre Flade, hvis Konstruktionen benyttes til Etageadskillelse. Der findes Konstruktioner, som er udsatte for saadanne Paavirkninger, at Spændingen snart kan ligge til den ene Side og snart til den anden Side af det midtre neutrale Felt. Dette kan f. Ex. være Tilfældet med cylindriske Rør, eftersom disse ud sættes for. et vertikalt eller horizontalt Tryk. Under saadanne Omstændigheder maa der anbringes to Net i Cementmassen, nemlig et i Nærheden af hver Begrændsningsflade (i en Afstand fra samme = Ve af Cementmassens Tykkelse). Jernstængerne, hvoraf Nettet dannes, varierer i Tykkelse fra 0,5—2,5 cm. Saavel deres Dimensioner som deres Antal og Gementlagets Tykkelse maa bestemmes ved Bereg ning. Det beror jo paa, hvad Konstruktionen skal bruges til, og hvor stor Kraftpaavirkningen (Be lastningen) er. Stængerne

krydser hinanden i ret Vinkel, saa ledes som Fig. lill viser, og bindes sammen i Krydspunkterne ; men denne Sammenbinding kan udføres ganske simpelt ; thi Cementen virker senere til at holde Stængerne paa deres Plads. Fig. lill. Er man nødt til at skjøde nogle af Stængerne, saa gjøres ogsaa dette simpelthen paa den Maade, at man lader Enderne løbe et Stykke forbi hin anden og surrer dem sammen. De tykkeste af Stængerne, der benævnes JBære stænger, og som paa Fig. lill er betegnede ved Bogstavet a, lægges lodrette paa Konstruktionens Vederlag, medens de tyndere, saakaldte Trykforde lingsstænger (b), krydser Bærestængerne under ret Vinkel, saa Nettet dannes. Hensigten med disse Trykfordelingsstænger er,I 412 som Navnet betegner, kun at fordele Trykket paa Bærestængerne, der er den Del af Konstruktionen, som skal overtage Strækket. Ved de statiske Be regninger sætter man derfor Trykfordelingsstængerne ganske ud af Betragtning. Som Underlag for den hele Konstruktion an vendes en Forskaling af Bord med den fornødne Afstivning. Naar Cementen efter en 5—6 Dages Forløb er hærdnet, kan Underlaget tages væk. Man maa vogte sig for at tåge Understøttelsen bort for tidligt. Der er foran anført: 1. at Jernet ikJce ruster i Cementen, 2. at Adhæsionen mellem disse to Materialier er be tydelig, samt 3. at deres Udvidelse ved Temperaturforandringer er ens. Dette er altsammen Kjendsgjerninger, som er konstateret i den nyeste Tid ved talrige Forsøg; men da de maaske høres utrolige for mange, der har tænkt sig, at netop det modsatte er Til fældet, saa skal vi med nogle Ord nærmere omtale Sagen. 1. Den forbausende Omstændighed, at Jernet ikke ruster i Cementmørtelen, kommer deraf, at Luften er udelukket, og at Cementen under Hærdnin gen kemisk binder Våndet, saaledes at Jernet ikke kan tåge Surstof til sig fra dette, hvortil kommer, at der afsætter sig udenpaa hver Jernstang et tyndt Cementlag, der danner en Silikatforbindelse med Jernet. Yandtilsætningen maa ikke være saa stor, at Cementmørtelen bliver tyndtflydende, men afpasses saaledes, at Mørtelen bliver af Kon sistens omtrent som kram Sne, hvorefter den behandles med Bankning i Overensstemmelse med den af Kristiania Cementstøberi hos os nu indførte Methode, der tidligere er beskrevet. Den Omstændighed, at Jern ikke ruster i Cementmørtel, har ledet til, at man i den nyeste Tid i Tyskland har begyndt at over stryge Jern med stærkt mættet Cementvand istedetfor med Mønjemaling eller Asfalt for at beskytte det mod Rust. Man har et praktisk Forsøg, der klart viser Cementens beskyttende Evne paa Jern; thi man tog nemlig i Amiens nylig op en Vandled ning, som havde ligget i 13 Aar, for at under søge den. Rørene var her konstruerede af Ce ment og Jern efter Moniers System ; men uagtet de havde ligget i Jorden i dette lange Tidsrum, saa var dog samtlige Jernstænger lige saa blanke og frie for Rust, som da de kora lige fra Valseværket. Det er derhos at lægge Mærke til den Eien dommelighed, at Cementen ikke alene forebygger Rustdannelse, men den tåger ogsaa Rusten væk fra Jernet, om dette var oxyderet før Anbrin gelsen i Cementmassen. 2. Hvad Adhæsionen mellem Jernet og Cementen an gaar, saa bemærkes, at denne ifølge Professor Bauschingers Forsøg beløber sig til 40 å 47 kg. pr. cm.2 Denne store Adhæsion er af megen Vigtig hed for Samarbeidet mellem de to Materialier i Konstruktioner, udsatte for Bøining. Hvis der ingen saadan Adhæsion fandtes, livis Cementen altsaa ikke bandt sig fast til Jernskelettet, saa vilde de to Materialier ikke kunne arbeide sammen, og Jernet vilde ikke i nogen væsentlig Grad bidrage til at forstærke Konstruktionen. Den forbausende Styrke, som en Monierplade faar, sammenlignet med en Cementplade uden Jernarmatur af samme Tykkelse, Længde og Bredde, beviser imidlertid tilfulde, at Samar beidet mellem Materialierne er overmaade godt, og at Adhæsionen altsaa er stor. Der har været foretaget talrige Belastnings forsøg i Berlin, "Wien, Budapest, Miinchen, Konigsberg, Breslau og flere andre Steder, som konstaterer dette. Blandt disse Forsøg kan det være tilstrække ligt her kun at omtale et Par: Saaledes foretog Ingeniør Wayss i Berlin 1886 følgende Forsøg under Nærværelse af det kgl. Politi-Præsidium samt flere Arkitekter, Ingeniører og andre Sagkyndige: Han udsatte to Cementplader for Belastning. De havde begge samme Tykkelse ogDimensioner forøvrigt, idet de var 4Vs cm. tykke og laa frit mellem Understøttelserne paa Im. Den ene af disse Plader var konstrueret som Monier plade, altsaa med Jernarmatur, medens den anden bestod udelukkende af Cement. - Resultatet var, at Cementpladen brast ved en Belastning = 517 kg. pr. cm.2, medens Monierpladen taalte at bære 2763 kg. pr. cm.2. Den bøiede sig kun 13 mm. under denne svære Belastning. Endnu mere overraskende er et senere For søg, som foretoges i Mitnchen af Professor Bau schinger; thi her viste Monierpladen sig i Be siddelse af 12 Gange saa stor Bæreevne som Cementpladen. Begge Plader var lige tykke og laa frit paa 1,5 m. Cementpladen bar 660 kg.413 pr. cm.2, medens Monierpladen udholdt en Be lastning = 8000 kg. pr. cm.2 Som et mærkværdigt Exempel paa Monier konstruktionernes Styrke kan endvidere anføres, at

en 3,5 m. fritsvævende Moniervæg bar en Belastning = 10 000 kg. uden at lide nogen somhelst Skade. Hvad Udvidelsen ved Temperaturforandringer an gaar, saa har man tidligere troet, at Jernet skulde udvide sig stærkere end Cementen, hvor ved denne nødvendigvis maatte sprænges; men det er ved talrige Forsøg af anseede Viden skabsmænd konstateret, at Udvidelseskoefficien ten for Jern og Cement omtrent er ens. For skjellen er ialfald saa forsvindende liden, at den ingen praktisk Betydning har; thi Smede jernets Udvidelseskoefficient er nemlig 0,0000145, medens Cementmørtelens er 0,0000137—0,0000148. Dette fremgaar tydeligst af de mange Ild prøver, hvorfor Monierkonstruktionerne har været udsatte, og som de har bestaaet paa en saa udmærket Maade, at disse Konstruktioner maa ansees som de mest ildsiJere, man har. Man har nemlig brugt Monierrør som Ovne, fyldt dem med Brændmaterialier og ladet dem i et Par Timer være udsatte for en Temperatur af ca. 1000 ° C, uden at de har lidt nogen Skade. Man har ogsaa med samme gunstige Resultat anbragt Monierplader tæt over Ilden. Ifølge Ingeniør I. Henslers Meddelelser af Ok tober 1892 til de tyske offentlige Brand forsikringsindretninger (Hensler er Inspektør ved den Nassauske Brandforsikringsindretning i Wiesbaden) har man endog ophedet Monier konstruktioner til 1200 ° C. og derefter pludse lig afkjølet dem, uden at Cementen har skilt sig fra Jernet. Et godt Bevis paa Konstruktionernes Ild sikkerhed har man fra Branden af Helbings Spritfabrik i Wandsbek ved Hamburg i De cember 1889. Loftsgulvet i denne Fabrik var nemlig konstrueret som Moniergulv af 4x/2 cm. tykke Monierplader, der var anbragte ovenpaa T-formede Jernbjælker i Overensstemmelse med Fig. 1112. Dette Gulv standsede Ilden i den vest lige Fløi af Fabriken og reddede Spritoplaget. Ilden var opkommen paa Mørkloftet, og hele Tagværket, der ikke var konstrueret ildsikkert, brændte. De brændende Dele af Tagspærrer etc. styrtede ned paa Moniergulvet; men dette modstod Ilden fuldstændig, saa den ikke kunde forplante sig ned til de lavere liggende Dele af Bygningen. Gulvet led heller ingen Skade ved den pludselige Afkjøling, som fandt Sted, da man sprøitede koldt Vand paa. Dette be viser godt, hvor ensartet Udvidelsen er af Jern og Cement. I den østlige Fløi fik derimod Ilden Anled ning til at virke paa Undersiden af Gulvet gjennem en stor Aabning for Heiseapparatet; men da Jernbjælkerne her laa aldeles blottede under Moniergulvet, saaledes som Fig. 1112 viser, saa var Følgen den, at disse Bjælker blev glødende og styrtede ned, saa en større Ødelæggelse fandt Sted. Hvis Bjælkerne havde været beskyttede af Monierkonstruktioner ogsaa paa Undersiden eller omgivne af Moniermasse (som f. Ex. vist i Fig. 1113—1120), saa vilde Loftsgulvet have været fuldstændig stabilt mod Ildens Virkning ogsaa nedenfra. De Fordele, som knytter sig til Monierkonstruk tionerne, vil fremgaa af, hvad foran er sagt. Vi skal imidlertid her for den bedre Oversigts Skyld anføre dem samlet under et. De er følgende: 1. Konstruktionerne er fuldstændig ildsikre. De er ogsaa anerkjendte som saadanne af udenlandske Autoriteter, som f. Ex. af Bygningspolitiet i Berlin. De ansees endog som staaende over Rabitzpudsen, hvad Ildsikkerhed angaar. 2. Variglieden er overordentlig stor, og man betegner Konstruktionerne endog som uforgjængelige, fordi Cementen tiltager i Godhed med Tiden og be skytter Jernet fuldstændig mod Ødelæggelse ved Rust, hvorhos begge Materialier slutter sig sammen i en Union, der er saa inderlig og saa fast knyttet, at hverken Kraftpaavirkninger eller Ild formaar at sprænge den. 3. Konstruktionen har stor Styrke eller Bæreevne og dog paa samme Tid en Uden Vcegt. Disse vigtige Egenskaber har til Følge, at man ved Anvendelsen af Monierkonstruktioner kan spare betydelig paa Jernbjælker og Mur tykkelser, hvorhos Etageadskillelser kan gjøres meget tyndere end før. Jernbjælkerne kan anbringes i længere Af stande fra hinanden, end naar man anvender de gammeldags tunge Konstruktioner med Mur hvælv etc. mellem disse. Man sparer derhos betydelig paa Vederlag og paa Forankringer; thi Sidetrykket af Monier hvælv er adskillig mindre end af murede Hvælv og Betonhvælv, fordi Tykkelsen og som Følge deraf Vægten er meget mindre. 4. Man opnaar Besparelse paa Rummet. Dette følger ligefrem af den Omstændighed, atEtage adskillelserne kan gjøres tyndere; thi derved 3414 kan Murværkets Høide rundt hele Bygningen reduceres, uden at Etagernes Høide derved for mindskes. Beholdes Bygningens Høide uforandret, saa vinder man E,um, saaledes at Etagerne bliver høiere. 5. Konstruktionerne er absolut vandtætte og mod staar atmosfæriske Indflydeiser. Deres Anven delse til Vandbasiner, udvendige Husvægge, Broer o. s. v. beviser bedst dette. 6. Konstruktionen silcrer mod Indbrud af Tyve. Det er nemlig en meget vanskelig Sag at faa Hul i en Moniervæg; thi om man end ved Hjælp af en Hakke eller Meisel kan faa Hul i Cementmassen, saa stoder man paa Jern skelettet. Man vil nu maaske spørge, om der ikke ogsaa findes Mangler ved disse Konstruktioner, der er i Besiddelse af saa betydelige Fordele; "men hertil

maa svares, at Manglerne er meget smaa og lette at afhjælpe. Den væsentligste Indvending, som er reist af Arkitekterne, er den, at Oliemaling ikke slcal være holdbar paa Cementmørtel. Dette forholder sig ganske rigtig saaledes. Jo1 glattere og federe Cementpudsen er, og jo mere Vand man har brugt i den, desto vanskeligere har Oliemalingen for at staa. Den bliver skjoldet og falder af. Denne Ulempe kan imidlertid meget let af hjælpes. Man har i saa Henseende flere Midler til sin Kaadighed, blandt hvilke vi her skal fremhæve følgende, som man kan vælge mellem efter Om stændighederne: i. Man kan pudse med Kalkmørtel udenpaa Ce menten. Denne Methode er især anvendelig ved Underlofte. Kalkmørtel fæster sig godt til Cementen, og Oliemalingen holder sig godt paa den. 2. Cementpudsen kan overstryges med en fortyndet Svovelsyreopløsning, saaledes som foran omtalt under Cementtrapper. Andre Syreopløsninger kan ogsaa med Fordel anvendes. 3. Man kan benytte en fortyndet Opløsning af Jadsur AmmoniaJc og overstryge Cementpudsen hermed, førend Oliemalingen anbringes. Denne Methode ansees som den bedste. 4. Man kan pudse med en Blanding af Gement og Pimpstensmel. Denne Puds bliver meget haard, og Oliemalingen er holdbar paa samme. Man bør imidlertid under enhver Omstæn dighed vente med Malingen, indtil Pudsen er tør. Den bør staa i mindst 4 Uger. Hvad Monierkonstruktionernes Anvendelse an gaar, saa er denne, som foran omtalt, meget stor, alsidig og betydningsfuld. I Husbygningshunsten benyttes de ikke alene til Etageadskillelser, men ogsaa til Yægge, Trapper og Tagkonstruktioner, hvorhos man kan opføre hele Huse udelukkende af Monierkonstruktioner. Vi skal i det følgende nærmere omtale hver enkelt af disse forskjellige Anvendelser. Monierplader eller MonierJivælv, begge Dele selv.- følgelig i Forbindelse med _j_-formede Jern- . . _ . . „ biælker til Understøttelse. V.?p.g"- °.° i."'°V- CV\Q I»v°1 »v°j t. .«.",;* : * '.:' i^i Man kan variere paa mange forskjellige Maader, idet det beror paa, hvorvidt man vil 1. Til Etageadsldllelser kan man anvende enten have Jernbjælkerne synlige paa Undersiden eller ikke, om man vil hindre Lydens Forplantning fra den ene Etage til den anden, Fig. 1112. anbringe de for Bygningens Opvarmning og Ventilation fornødne Rør og Ledninger skjultQ^ ' __j _—-—_ o" • (° a • » //'// :\ a. i Hulrum mellem Bjælkerne o. s. v. Fig. 1112—1116 viser forskjellige Anven- delser af Monierplader og Fig. 1117— 1120 af Monierhvælv til Etageadskillelser. ^-10^ Fig. 1113. Hertil skal bemærkes, at Afstanden mellem Jernbjælkerne i Fig. 1112, 1113 og 1114 kan være indtil 2 m.• b • a e> ~ W I førstnævnte Figur er Etageadskillelsen ildsikker, nåar Ilden virker ovenfra. Kommer den derimod nedenfra, saa kan Jernbjælkerne 6 blive glødende og tabe sin Bæreevne. Fig. 1113 og 1114 fremstiller absolut ild-Fig. 1114.415 Det hule Rum, som fremkommer mellem begge Monierplader, er nyttigt ikke alene for Isolationens Skyld, men ogsaa for Anbrin gelse af Luftkanaler og Rørledninger, der her kan ligge ganske skjulte. I Fig. 1115 og 1116 er Hulrummet mellem Jernbjælkerne udfyldt med en let Beton af porøse Stene, Slagger eller Koks. Afstanden mellem Bjælkerne gjøres paa Grrund af den for øgede Belastning ikke over 1,3 m. G-ulvet kan, alt efter Lokalets Anvendelse, dannes paa forskjellige Maader, saasom af Ce ment, Asfalt, Træ, Fliser, Linoleum o. s. v. I Fig. 1115 er ovenpaa Betonfyldningen an bragt et Lag Asfalt, hvorpaa hviler et Bord gulv. I Fig. 1116 er Bordgulvet fæstet til Træsviller, som er nedlagte i Fyldmassen. Ved Anvendelsen af Monierhvælv, saaledes som fremstillet i Fig. 1117—1120, kan Spænd vidden betydelig forøges, idet Afstanden mellem Jernbjælkerne i Regelen gjøres lig 4 å 5 m. Hvælvtykkelsen behøver i Almindelighed ikke at være over 5 å 6 cm., og alligevel kan Gulvet taale en meget stor Belastning, som f. Ex. Vægten af store Maskiner o. s. v. I Fig. 1117 er der anbragt 2 Stk. j_-formede Jernbjælker ved Siden af hinanden og Mellem rummet mellem dem udfyldt med Beton. Hen sigten med denne Anordning er at skaffe Jern bjælkerne større Modstandsevne mod det Side- Fig. 1120. tryk, som fremkommer, naar det ene Hvælv er fuldt belastet, medens der ikke hviler nogen Belastning paa det andet. Sidetrykket mod Ydermurene, hvilket Tryk bliver meget mindre ved Monierhvælv end ved murede Hvælv, ophæves ved gjenneragaaende Jernankere, der anbringes ovenpaa Bjæl kerne. Hvælvene bør altid forsynes med en Bag muring eller Bagfyldning, der som oftest be staar af Beton. Overfladen af denne Fyldning kan tildannes horizontal, og herpaa kan Grulvet lægges efter Behag paa en af de før beskrevne Maader. I Fig. 1117 er saaledes ovenpaa Betonmassen og Forankringen anbragt etLag Estrik og derpaa Linoleum. I Fig. 1118 er nedlagt Træsviller, hvorpaa er spigret et Bordgulv. Fig. 1119 viser, hvorledes man ved en sim pel Ophængning kan anbringe et horizontalt Monierloft under Monierhvælvene. I Fig. 1120 findes ingen Jernbjælker, idet Monierhvælvet spænder tversover hele Rummet fra den ene Væg til den anden. Dette Exempel er hentet fra Planerne til den nye Kunst museumsbygning i Kjøbenhavn. Spændvidden416

er lier 7,5—9,4 m., og alligevel er Hvælvtykkel sen kun ca. 6 cm. Man anvender i Udlandet Monierhvælv i stor Udstrækning enten som Tøndehvælv eller som Krydshvælv i Kirker og andre Bygninger. Som interessante Exenrpler paa Etageadskillelser af Monierkonstruktioner kan fortiden den nye Kunstmuseurns bygning i Kjøbenhavn anføres St. Hans Hospitals nye Dampvaskeri sammesteds (Fig. 1118). Endvidere skal fremhæves Bryggeriet i Konigstadt, Tøifabriken i Sprem berg, Glasfabriken Stralau ved Berlin, Vaabenfabriken i Steyr, Lagerbygningerne i Hamburg og Triest Frihavne, Papirfabriken Peing (Fig. 1112), Forretningshuset «Zum Hausvoigt» i Berlin (Fig. 1117), Huset May & Edlich i Berlin (Fig. 1115) o. s. v. Til Vægge anvendes Monierkonstruktionerne overalt, saavel indvendig som udvendig. De kan dannes som fuldstændig fritsvævende Yægge, . altsaa uden Understøttelse nedenfra. De kan endog bære betydelige Belastninger, saaledes som foran omtalt. I sidstnævnte Tilfælde konstruerer man gjerne Jernskelettet i Cementmassen paa den Maade, at de horizon- tale Stænger bøies svagt opad, saa de faar Bueform. Ydervæggene dan nes som oftest af SVa cm. tykke Monier plader, der anbringes mellem Bindingsværk af Jern. For at faa tilstrækkelig Isolation kan man anvende to Lag Monierplader med Luftrum imellem, idet det ene Lag kommer paa ydre Side og det andet paa indre Side af Bindingsværket. Som interessante Exempler paa Moniervægge kan anføres Krudtfabrikerne i Spandau, Hanau og Ingolstadt, Glasfabriken Stralau ved Berlin samt Cirkuslokalet og Dioramaet i Krystalpa ladset i Leipzig. De Monierplader, som anvendtes ved sidst nævnte Bygning, var Im. lange, 3A m. brede og 3x/2 cm. tykke. Man opfører ogsaa Yægge af hule Stene, dannede af Monierkonstruktioner. Saadanne Stene er meget lette samtidig med, at de har stor Styrke og en god Isolations evne. De konstrueres som Kasser, der er aabne i begge Ender, og gjøres enten 0,5 m. lange, 0;3 m. høie og 0,2 m. tykke, saa at de med Lethed kan haandteres af en Mand, eller de gives større Dimensioner, idet Længden kan være 1 m., Høiden 0,6 m. og Tykkelsen 0,25 m. Saadanne Stene er hensigtsmæssige at an vende ved fremspringende Karnapper. Paa Grund af sin ringe Vægt er de ogsaa anbefalelsesværdige, naar Byggegrunden er daarlig, eller naar man skal forhøie en ældre Bygning ved Paasætning af flere Etager. 3. At Monierkonstruktionerne maa egne sig for trinlig til Trapper, er noget, som følger af sig selv efter alt, hvad foran er anført om disse Konstruktioners Egenskaber. Saadanne Moniertrapper konstrueres efter de samme Principer, som foran omtalt under de forskjellige Trappekonstruktioner, saa det maa ansees for overflødigt her at gaa nærmere ind paa de enkelte Detaljer. Kun skal nævnes, at man enten anvender Jernbjælker som Vanger og anbringer Monierplader mellem disse, eller man sløifer Vangerne og slaar Monierhvælv fra den ene Trapperepos til den anden. Fig. 1121. Trinene kan dannes ligedan, som foran om talt under Cementtrapper. 4. Til TaghonstruMioner anvendes Monier meget, især i Tyskland og Østerrige. Saadanne Moniertage konstrueres i Regelen som Hvælv, der overstryges med G-oudron. Dette er f. Ex. gjort ved Hellerup Glasværk pr. Kjøbenhavn (Fig. 1121), hvor Spændvidderne er fra 9Va til 12V2 m. Buernes Tykkelse i Toppen er ved disse store Spændvidder kun ca. 6 til 7 cm. Man finder ogsaa Monierplader anvendte i Taget paa den Maade-, atPladerne ligger oven paa Jernbjælker, hvorefter der ovenpaa Pla derne er anbragt et Træcementtag. 5. Foruden til Etageadskillelser, Yægge, Trapper og Tåge anvendes Monierkonstruktionerne i Husbygningskunsten ogsaa som Varmlufts- og Ventilationskanaler. Endvidere har man de saakaldte Monierfliser, 2417 der ikke alene benyttes til Gulve indvendig i Husene, men som ogsaa har faaet stor Anven delse som Brolægningsmaterial for Gaardspladse og Fortouge. Disse Fliser kan gjøres tyndere end almindelige Cementfliser og er alligevel meget stærkere, saa de er fordelagtige at an- vende. 6. En anden Anvendelse af Monierkon struktionerne er til Vandledninger, Kloak ledninger, Brønde, Vandbeholdere for koldt Vand samt Badekar. Til Beholdere for meget varmt Vand passer de derimod ikke, da det har vist sig, at Cementen sprækker, naar man pludselig fylder i kogende Vand. Kloakledninger af Monierrør finder man blandt andre Steder i Byen Offen bach, hvor man i 1886 lagde 1000 m. Ledning af Monierrør med 1,5 m. Dia meter. Senere har man i samme By lagt 8000 m. Kloakledninger efter samme System. Man finder ogsaa Monierrør anvendte til Ledninger for Damprør i Jorden samt "for elektriske Kabler. Sidstnævnte er f. Ex Tilfældet i Berlin. 7. Som Exempel paa Bygninger, som i sin Helhed er udført af Monierkonstruktioner, kan anføres den offentlige Badeanstalt i Ohlmtiller-Strasse i Miinchen, Overbygningen over Vandreservoiret i Emmerich a. Rh., Kuppelen over Keiser Fried richs Mausoleum iPotsdam, Udstillingsbygningen for sidste Haandværks- og Industriudstilling i Hamburg, en Kirke i Nærheden af Mitnchen, en Musikpavillon i Hoppegarten o. s. v. Ovennævnte Badeanstalt er fremstillet i Fig. 1122 og 1123 i Snit og

Grundplan. Fundamenterne er her af stampet Beton, medens alle Hvælv, Vægge, Tag og Vandreservoirer er af Monierkonstruktioner. Væggene og Taget er dobbelte, saaledes som Teg ningerne nærmere viser. Som et andet interessant Exempel paa Anven delsen af Monierkonstruktion er i Fig. 1124 og 1125 i Snit og Grundplan fremstillet en i Nærheden af Potsdam opført rund Isbeholder. Denne har en indvendig Diameter =4 m. og kan rumme 36 m.3 Is. Kolderup : Husbygningskunst. Gulvet er af stampet Beton, medens Væggen og Taget er af Monierkonstruktioner. De er dob belte, og Mellemrummet er for Tagets Vedkom mende udfyldt med Aske. Væggen afstives ved 16 Ribber. Fig. 1122, I Badekar anvendes ikke saa varmt Vand, at det har nogen skadelig Ind- flydelse. Saadanne Badekar kan gives et meget elegant Udseende, naar de be- klædes med farvede G-lasfliser. Man har Exempel herpaa fra en tysk Bade- anstalt.418 Fig. 1125. Foruden i Husbygning skunsten vil Monierkon struktionerne i Fremtiden ogsaa blive af meget stor Betydning for Brobygningskunsten, Tunnélbygninger samt den permanente Fortifikation. Det ligger udenfor nærværende Bogs Plan at gaa nærmere ind paa disse Grene af Bygnings kunsten, og vi skal derfor kun henlede Opmærksom heden paa Sagen, idet vi blot skal anføre nogle faa Exempler: Paa Udstillingen i Bremen 1890 var opført en Monier-Buebro med ca. 39 m. Spændvidde. Buens Tykkelse i Toppen var kun 25 cm. Denne Bro var blot for Fodgjængere; men man har ogsaa Kj ørebroer og Jernbanebroer af Monierkonstruktioner. Saaledes findes en Kjørebro med 39 m. Spændvidde i Wildegg i Schweiz. Buens Tykkelse er ved denne Bro i Toppen 20 cm. og ved Vederlagene 25 cm. Cementfabriken Stem har bygget en Bro med 34 m. Spændvidde og kun 10 cm. Tykkelse af Buen i Toppen. I Østerrige findes flere Jernbanebroer af Monier med Spændvidder fra 6—20 m. I Wien lod man i 1890 en Monier-Jernbanebro ved Matzleindorfer Station med 10 m. Spændvidde og 15 cm. Tykkelse i Toppen belaste med en Vægt af 100000 kg. paa 20 m.2, uden at Broen derved led nogen Skade. Buen sænkede sig kun 1,3 cm. i Toppen under Belastningen, og da denne toges væk den næste Dag, saa gik Buen paa det nærmeste til bage igjen i sin oprindelige Stilling. I Militcerbygningslcunsten har Monierkonstruk tionerne faaet Anvendelse som bombesikre Hvælv. Der er foretaget i Tyskland Forsøg med saa danne, og har Resultaterne været overraskende, idet Hvælvene har udholdt saa kolossale Kraftpaa virkninger som 40000 kg. pr. m.2 Jernskelettet i' saadanne bombesikre Hvælv dannes noget anderledes end i de almindelige Monier konstruktioner, idet Bærestængerne konstrueres som Gitterdragere og forbindes oventil og nedentil ved Forbindelsesstængerne. De militære Autoriteter i Tyskland søger for resten at holde disse Ting saa hemmelig som muligt. Som Exempel paa Tunnélbygninger af Monier konstruktioner kan anføres et nylig udført Jern baneanlæg i Venezuela. Af alt, hvad der er anført i det foregaaende, vil fremgaa, at der er en væsentlig Forskjel paa Monierkonstruktionerne og Rabitøkonstruktionerne. Sidstnævnte er nærmere omtalte Side 67 og 68 samt paa flere andre Steder, og vi skal derfor ikke her gjøre dem til Gjenstand for videre Behandling, men kun for Sammenligningens Skyld anføre, at medens Jernskelettet i Monierkonstruktionerne har den Rolle at overtage Strækket, saa tjener Jern traadnettet i Rabitzkonstruktionerne kun som Hefte for Pudsen. Saasnart denne er tør og fast, saa har Nettet gjort sin Tjeneste og har senere ingen Be tydning for Bæreevnen. En anden væsentlig Forskjel er den, at medens Monier omgiver sit Jernskelet med Cementmørtel, der anbringes usymmetrisk saaledes, at Mørtellagets Tykkelse paa den ene Side er ca. 6 Gange saa stor som paa den anden Side af Skelettet, saa be nytter Rabitz en Puds, der hovedsagelig bestaar af Gibs, blandet med Kalk, Kalvehaar og lidt Lim eller Lerjord, hvilken Puds anbringes i lige Tyk kelse paa hver Side af Nettet (i Regelen 2lh cm.), saa at dette altsaa ligger i Midten, og hele Rabitz væggens Tykkelse bliver ca. 5 cm. Rabitzkonstruktionerne anvendes ogsaa til alle forskjellige Dele af et Hus, ligesom man har bygget hele Huse udelukkende af Rabitz, saaledes som foran omtalt. Det følger imidlertid af Materialiernes Natur og den hele Anordning, at Monierkonstruktionerne419 maa være overlegne over Rabitzkonstruktionerne, saavel hvad Styrke og Varighed som Ildsikkerhed angaar. Derimod har Rabitzkonstruktionerne den For del, at de er billigere, lettere og raskere at udføre, da Gibsmørtelen hurtigere tørrer end Cement mørtelen. Eabitzmassen er af den Grund især anbefalel sesværdig, naar detgjælder at fremstille lette, ild sikre Skillevægge samt at overspænde et stort Rum med et let, ildfast Underloft. Som Exempel paa interessante Anvendelser af Eabitz pudsen kan anføres forskjellige Vægge m. m. i Conrad Lan gaards Tobaksfabrik i Kristiania, Loftet under den store Kappel over Tivoli Cirkus i Kristiania, Murmester Hollands Hus ved Høvik Jernbanestation, den store Sal i Industribyg ningen i Beuth-Strasse i Berlin, Festsalen i «Reichsamt des Innern» i Berlin, Elisabetli-Sygehusets Kirke i Berlin

samt Lessingtheatret og Emil-Thomas-Theatret i Berlin. Ottende Afsnit. Pristabeller m. m. til Benyttelse ved Overslag samt praktiske Exempler paa Bygningsbeskrivelse, Kontrakter og Anbud. A. Pristabeller m. m. til Benyttelse ved Overslag. Almindelighed med Lethed kunne ndfinde Enheds prisen for hvert Sted ved at lægge til eller trække fra Kristianiapriserne et bestemt Antal Procent, alt eftersom Arbeids- og Materialpriserne paa Stedet stiller sig, sammenlignet med Hovedstadens. IMedenfor anførte Priser er gjældende for Kri stiania Sommeren 1892. I andre Byer og i de forskjellige Landdistrikter vil Priserne selvfølgelig variere; men man vil i I. Alinindelige Overslagspriser. Den Beregningsmethode, som falder lettest, og som derfor i Regelen benyttes af vore Arkitekter, Ingeniører og Bygmestere, er den at gaa ud fra samtlige Udgifter, altsaa saavel Arbeidspriser som Materialpriser og Transportndgifter m. m. Nedenstaaende Tabel viser saadanne Enheds priser for de almindeligst forekommende Bygnings arbeider : ro § . Pris Arbeidets Natur. 5 Pr- Enlied. a W Kr.Kr. 2. Fundamentering, a. Kunstig Fundamentering: løb. m. m.2 0,43 4,00 Pælerost pr. løb.m. Pæl efter Grundens Beskaffenhed og Nedramningsmethoden . løb. m. m.3Betonfundament Graastensheller, ca. 0,30 m. tykke, Bredden ca. 1,50 m. løb. m. 6,00 en bestemt Pris pr. Enlied (pr. Stie, løb. m., m.2 eller m?) for hver Bygningsdel i fuldt færdig Stand, saa- ledes at der i denne Enhedspris er indbefattet w 3 . Pris Arbeidets Natur. | pr. Enhed. __^ Kr. 1. Grrundarbeider. Udgravning af Tomten og Jord- transport ved Trillebaar et kortere Stykke m.3 1,00 do. og Bortkjøring .... » 2,00 Minering af almindelig blandet Fjeld (Skalberg) inclusive Bortkjøring » 4,00 Bortkjøring i Gjennemsiiit . . Læs 0,50 Tjømmerflaade (liggende Rost) do. do. ,20—3,00 22,00421 CD d Pris Arbeidets Natur. r. Enhed.Pr Kr. Lodpiber ovenfor Taget, dobbelte løb. m 16,00 do. do., tredobbelte e. Hvælv: 21,00» Va Stens Kappehvælv (Tøn dehvælv) m.2 3,30 1 Stens Tøndehvælv » 4,80 Krydshvælv med 1/a Stens Kapper og 1 Stens Grader 4,80» do. med 1 Stens Kapper og lYa Stens Grader . . . 6,30» Betonhvælv, 15—25 cm. tykke 7,00 å 8,00 9,00 å 10,00 » do. do. med Gulv » Monierlivælv mellem mede Jernbjælker med Spændvidder 2—5 m. . . 7,00 å 10,00» f. Pudsarbeider: Almindelig ll/2 cm. Finpuds i Kalk (indvendig Vægge puds) 1,00 Brandmurpuds 1,00» Almindelig Facadepuds med Trækninger og Middels udstyr (Aabninger mcl.) . , 2,30» (Ornamenter betales særskilt). Facadepuds kan saaledes eftér Udstyret variere mellem Grændserne . . . 2,30—8,00» Cementpuds, 17a cm. tyk, 1 : 172 til 1 : 2 . . . . 2,00» Udvendig Kalkpuds mod Gaardsplads 1,30» Tagpuds med Kalk i Værel serne paa Rør . . . . 1,25» do. do. med Gibstilsætning (ca. 3 1. pr. m.2) . . , . 1,45> Kalkpudsede Lofte med dobbelt Høring og For skaling 2,50» do. do. do. med Gibsove.r træk 2,60» Cementpudsede Lofte Rapning .... 2,70» 0,25» Stenskuring 0,50» Cementspækning 1,00» Indvendige Pudsgesimser løb. m 3,00 Hovedgesimser 5,00 Arbeidets Natur. zn a a Pris pr. Enhed. Kr. b. Grundmure: Graastensmur (Tørmur) . . m. 7,00 do. i Kalkbrug » 8,00 do. do., udvendig spækket med Cement, indvendig rappet og hvidtnet . . . Laftestene » 9,50 Stk. 1,50 Cementspækning af Grund- m.2mure 1,00 c. Indvendig Rapning og Hvidt- ning af do IsolationsskiM: » 0,50 Asfaltbelæg, 13 mm. tykt . » 2,60 Isolering med Zink .... do. med Tagpap ...... do. med V/2 cm. Cement og » » 2,50 1,50 et Lag Asfaltpap . . . do. med Tjære og Melkalk . » 1,80 3. Mur arb eide. » 0,75 a. Murstensvægge: 2,30 V2Stens Yægge i Kalkmørtel uden Puds (Brandmure) . » 1 Stens do. do » 4,50 lYs » do. do » 6,50 2 » do. do » 8,50 272 » do. do » 11,00 3 » do. do » 13,00 Murstensmur i Kalkmørtel . m.3 16,00 do. i Cementmørtel : 1 : 3 . . » 21,80 b. Mdbitzvægge: SelvstændigeLoftsafdelinger, 4 cm. tykke do. Afdelingsvægge, 5 cm, tykke, afpudsede paa begge Sider m.2 5,00 » 6,00 do. Brandmure ..... » 6,50 Ventilationskanaler, 3—4 cm. tykke » 7,00 Ommantling af Konstruk- tionsdele (Søiler etc), 3—4 cm. Tykkelse 3> c. d. Moniervægge: 472 cm. tykke, glat pudsede paa begge Sider .... Piber: 7,00 » 7,00 Lodpiber i Mur (26 X 26 cm.) do., fritstaaende paa Loftet . do. ovenfor Tåget .... løb. m. 2,00 » 4,00 » 9,00422 h 1 a Cl Pris pr. Enhed Arbeidets Natur. Pris pr. Enhed Arbeidets Natur. Kr. 3 å 4 cm. tyk Rabitzpuds paa Trævægge, glatpudset paa en Side 4. Tømmerarbeide. a. KonstruJctioner af Tømmer (Yægge, Etageadskillelser, Tagkonstruktioner) : m.2 do. do. paa Tåge (Loftpuds) g. Gulve: » Murstensgulv: 2 Skifter paa Flask, gyset med Cement løb. m 1,10 » 1,00 do., 1 Skikt paa Kant oven paa et Fladskikt og ud gydt med Cement . . . » 0,80 0,70 3,60» do., 1 Skikt paa Kant, gyset med Cement . . . 0,60 2,50» 0,50 do., 1 Skikt paa Fladen . Kjældergulv af Stenheller do. af stampet Sand . 1,60x 3,00» 1,00» » 0,45 Gulve af 4 cm. tyk Rabitz masse . . . » 0,43 4,00» 10,1X10,1 cm. (4/'X4/')do. Laftevægge (alm. Medhug laft) do. (Staflaft for Haand) . . do. (do., maskinarbeidet) . do. (firskaaret Laft med fast 0,42» Cementgulv med 7 å 8 cm. Betonunderlag Cementflisegulv af sorte og hvide

Fliser med 3 cm. 6,00» 2,30 2,50 2,10 Underlag 8,00» Mosaikflisegulv med møn strede Cementfliser og 3 cm. Underlag, alt efter Farverigdom og Mønstre . Terracottaflisegulv, alt efter 3,20» do. (Medhuglaft, høvlet ud og indvendig samt med Laftebord) . . . .,00—14,00 4,30» b. Konstruktioner af Planker Bord og Lægter m. m. (Gulve, Panelinger etc): Stubbelofte med Fyld . Gulve af 5 cm. (2") pløiede, høvlede Planker . . Farver og Mønstre » ,00—23,00 Terrazzogulv med 3 cm. Underlag. . . » 20,00 1,50Trapper: løb. m TrinCementtrapper Mosaiktrapper 5,00 0,00-12,00 7,00-10,00 2,00» do. af 3,1 cm. (I1/*") do. Bord 1,80Hugne Granittrapper Andre Arbeider: » 1,50 2,00Huggen Granitsokkel » løb. m 00—12,00 do. do., 20 cm. tyk og 50 cm. høi .... 1,15» ; > 8,00 1,30Hugne Granitbaand do. Lyskasser . . , : > » ,00-6,00 4,00 Bordklædning, anbragt som Over- og Underliggere, af 2,5 cm. Bord, høvlede paa en Side . . . Lufthuller i Grundmuren med Jernrister Stk. 3,30 1,45 Fajancefliser til Yægge og Brandmure, ensfarvede hvide eller gule, færdig opsatte » Vægpanel af 2,5 cm. høvlede, pløiede Bord (Stafpanel eller Rustik) » 1,50 ni. 2 16,00 do. do., mønstrede, færdig » 1,50 opsatte 24,00-43,00» » 1,50 m a Kr. 4,50 4,50 17,7 X 22,8 cm. (7" X 9") Tømmer (Bjælker) . . . 15,2X20,3cm. (6"X8")do. 15,2X17,7 cm. (6//X7//)do. 15,2X15,2 cm. (6"X6")do. 12,7 X 15,2 cm. (5" X 6") (Tagværk og Stolper) . 12,7X12,7 cm. (s'/Xs")do. 11,4X12,7 cm. (47a" X 5") (Bindingsværksvægge og Muremmer) . . . ; . 10,1X12,7 cm. (4"Xs")do. 3,00 » » » m.2 » » Fjær) » »do. af 2,5 cm. (1") do. do. . Yægge af 5 cm. Planker . . Tømmermandsklædning af 2,5 cm. Bord, Kant i Kant Rupaneling af 2,5 cm. Bord Loftspanel af do. do. . . Hnndraget Bordtag med Strøbord og Lægter423 m § "8 5 00Pl "S ti a Pris pr. Enhed. Pris pr. Enhed. Arbeidets Natur. Arbeidets Natur. Kr. Kr. Tømmermandsdøre (Labank døre) . . . Alm. Kjøkkenindredning . do. Spiskaramerindredning . do. Privetindredning . . . Stk. 60,00 Stk. 8,00 60,00» 2,5 cm. uhøvlede Tønimer mandsvægge i Skure og Kjældere, Over- og Under liggere med tilhørende Læg ter ved Gulv og Tag . . 80,00» 6. Maler- og Tapetser arbeide. m.2 1,25 A. Nyt Arbeide. a. Kalkfarve:Taglægtning til Sten eller Skifer Strygning af Murvægge b. Limfarve: m.2 0,120,30» 5. Snedkerarbeide. a. Børe og Forte: Hvidtning a£ Tåge Aftoning af do. Strygning af Yægge 0,15» 0,20 Almindelige enkelte Fyld ningsdøre i fuldt færdig Stand med Karm, Klæd ninger, Beslag og Maling . 0,18» Maling af Brandmure med Frise og Linier Stk. 2,00 Stk. 30,00 45,00 do. do. med Marmorering . c. Oliefarve: 2,50» Alm. dobbelte do. do. do. Paneldøre » Kitning, Sparkling og 3 Gange Strygning af Gulve . . . » 15,00 Dobb. Entredøre med Glas Entrepartier » 80,00 m.2 0,45 120,00 Fernisering af do.» 0,30» Almindelige Porte b. Vinduer: 100,00 Sparkling og 3 Gange Stryg ning af Panel » 0,43•v Almindelige 4-Rammers Vin duer i fuldt færdig Stand med Karm, Klædning, Be slag, Glas og Maling . . 4 Gange Strygning af Mur vægge . 0,63» Papir, Limning og Strygning 0,38» Fag 30,00 Lærred, Sparkling og Stryg ning .Vinduer med 1 Ramme do. med 2 do. . . . 12,00» 0,68 16,00-28,00 34,00-48,00 22,00-,5500 40,00-50,00 Sparkling og 3 Gange Stryg ning af 4-Rammers Vinduer » do. med 3 do. do. med 4 do. do. med 6 do. do. med 8 do. » Stk. 5,00 do. do. med Staffering og La kering af do » » » 7,00 110,00 180,00 10,00 25,00 12,00-16,00 Sparkling og 3 Gange Stryg ning af 6-Rammers Vinduer » do. med 9 do. (segmentbuede) Loftsvinduer 7,50 » » do. do. do. med Staffering og Lakering » Privetvinduer . Kjældervinduer » 9,00» » Sparkling og 3 Gange Stryg ning af enkelte Døre. . .c. Trapper: 5,00» Hovedtrapper i fuldt færdig Stand do. do. do. med Staffering og LakeringTrin 8,00-10,00 7,00» Kjøkken-, Kjælder- ogLofts trapper i do (. Sparkling og 3 Gange Stryg ning af dobbelte Døre . .4,00-8,00» 8,00» d. Andre Arbeider: do. do. do. med Staffering og LakeringTaglister, ca. 17 cm. til hver Kant (Tag og Væg) . . . 12,00» iøb. m. 0,80 Alm. Dekoration af Yægge Carbolineum Tlirane: Værelse 6,00 Fodlister (Fodpanel), dobbelt, Høide ca. 16 cm d 0,35 1 Gang Strygning Tjæreoverstrygning : m.2 0,10 » Brystpanel 3,00-10,00» i Almindelig Butikindredning, 1 Gang Strygning med svensk Middelpris Stk. 500,00 Tjære 0,22»424425 Gavlbeslag af Zink No. 11 m.2 3,60 4,00 8,00-30,00 Tagvinduer af Jern, 6 Ender (udv. Maal 0,94 X 0,63 m.) . .Pibe- og Vindu sbeslag af do. . » Stk. 14,00 Komfurkapper af do. Stk. do., 6 Ruder (udv. Maal 0,89 X 0,84 m.) . . :Vinkelrender af Bly (26 kg pr. m.2) 18,00» m.2 14,00 do., 9 Ruder (12 Stens Størrelse) 20,00» Tækning af Menner og Grader med Bly af 26 kg.Vægtpr. m.2 Vinkelrender af Kobber (6 kg. Kjældervinduer af Jern efter Størrelsen14,00» 6,00-20,00» pr. m.2) 13,00 10. Rørlæggerarbeide.» For at faa et paalideligt Re sultat af de samlede Udgifter ved Rørlæggerarbeidet, maa man i Regelen til hvert enkelt Ar beide føie et eller flere konstante Tillæg til den Hovedsum, som fremkommer, naar Antal Meter multipliceres med den opgivne Pris pr. løbende Meter. Disse konstante Tillæg er nedenfor betegnede

ved Bogstavet C. a. Vandledninger: 9. Jern- og Smedearbeide. Simple Jerntrapper, fuldt færdig opsatte, men uden Belæg og Haandgelænder . . . . Trin 10,00-15,00 15,00-25,00 25,00-40,00 Bedre Jerntrapper, do. do. do. . Elegante do., do. do. do. . . . Jernbjælker, færdig anbragte paa sin Plads: » » 1,105 1,50 2,00 25 mm. (I") Indlæg til G-rund mur 3,00 løb. m.3,30 1,72 4,00 4,70 5,60 » 1 39 6,50 7,50 » 1,72r 8,60 9,80 13,70 19 mm. Rør i Kjælder , For hver ny Afstikker: 1 39») 16,60 nævnte Bjælker, mcl Transport og Montering 25 mm. Oplæg i Kjælder . . C (for hvert Oplæg) = Kr. 8,83 19 mm. Oplæg i Kjælder . . C (for hvert Oplæg) = Kr. 6,73 13 mm. (Va") Oplæg i Kjælder C (for hvert Oplæg) = Kr. 5,52 1,52» kg. 0,18 (Vægt pr. løb. ni. etc. kan sees af Ta bellen Side 83). 1,12» Nitede Dragere, mcl. Transport og Montering 0,80» » Tagkonstruktioner, do. do. Støbejernssøiler, do. do. . . Jernvinduer, støbte, do. do. Almindelige Bjælkeankere . do. Klammerjern . . For Bryggerhuse tillægges» Kr. 4,89 » 25 mm. Ledning for hverEtage» 1,52» Stk. 0,40 19 mm. do. do» » 1,12 do. Langankere øb. m. do. Lysekronekroge Stk. 1,40 13 mm. do. do » 0,80 Tagvinduer af Jern, 4 Ruder (9 Stens Størrelse) » 12,00 For sidstnævnte 3 Slags Led Kolderup : Husbygningskunst. Konstant Tillæg, C =Kr. 22,84 19 mm. (3/4.") Indlæg til Griind- miir . . C = Kr. 18,28 25 mm. Rør i Kjælder . . . Konstant Tillæg for hver ny Afstikker . C = Kr. 2,76 36 » — do. 40 » — do. . . . Beregnet efter Vægt koster oven- C = Kr. 2,16 0,30-0,45 0,35-0,50 0,25-0,40 0,30-0,45 1,00 C = Kr. 1,50 1,40- C = Kr. 1,50 C = Kr. 1,50426 ninger maa foruden det kon stante Tillæg af Kr. 1,50 for hver Etage desuden lægges til, hvad. Tappekranerne koster, b. Vasldedninger: 64 mm. (27a") OplægiKjælder 51 mm. (2") do. do. delighed pr. Stk. . Kr. 3,06 64 mm. Luftledning for hvert 51 mm. do. do. Luftledninger benyttes ikke, hvor der er Vaskledning kun til Iste Etage. c. Kloaldedninger: 152 mm. £6") Indlæg til Grund mur 126 mm. (5") Indlæg til Grund mur 152 mm. Kloak i Kjælder 126 mm. do. do 101 mm. (4") do. do. 76 mm. (3") do. do. 152 mm. Kloak til Kum i Gaardsplads .... 126 mm. do. do. do. Til sidstnævnte 6 Slags Kloak ledninger maa gjøres kon stante Tillæg for Kummer, C = Kr. 1,00 64 mm. Oplæg i Etagerne C (for hver Etage) = Kr. 2,00 51 mm. do. do C (for hver Etage) = Kr. 2,00 Hertil maa desuden gjøres et427 a medtaget Udgifterne ved de opgaaende Vand- og Vaskled- Boyles patenterede G-limmer glas-Klapventiler (Uddrags ventiler for slet Luft) efter Størrelse og Udstyr . . . ninger ti] Badeværelserne. Stk.1. Almindelig Kobberbadeovn med Jernfod, malet Jern badekar med Ventil, de for nødne Kraner samt Rørled ning mellem Kar og Ovn . 6,00-20,00 For Luft- og Regsugere (Pibe liatte) kan regnes: Boyles Patent Luftpumpe for 24 cm. Piber (Fig. 1096 og 1097) Stk. 210,00 2. do. do. do. do. med Kran og Dusen for koldt Vand . . » 65,00 Boyles Patent Pibehat af galv. Jern for 24 cm. Piber (Fig. 1095) .... 225,00» 3. Alm. Kobberbadeovn med emaljeret Kar og Mahogni- Indklædning, de fornødne Blandekraner for varmt og koldt Vand til Dusch og Kar samt Rørledning mellem Kar og Ovn 35,00» Selvbevægende Skrueventila torer for 24 cm. Luftpiber . » 40,00 Selvbevægende Røghat for do. 12,00» Almindelig 3-delt Pibehat. .!> 21,00 do. 2-delt do. 15,00360,00 »» do. enkelt do. 8,004. Cirkulationsbadeindretning fra Komfur med malet Jern badekar, den fornødne Rør ledning med Kraner samt Blandeindretning for tem pereret Duscli » b. Loltalopvarmning : Prisen paa Ovne varierer i høi Grad med deres Størrelse, Konstruktion og Udstyr.400,00» For almindelige Magasin- og Etageovne kan man i Gjen nemsnit pr. Værelse regne . 5. do. do., men med emaljeret Kar og Mahogni-Indklæd ning 60,00 520,00 »» Hertil maa føies Opsætning med Tillæg af ildfast Sten og Ler, Rør og Plade . . 11. Ventilation og Op varmning. ' 12,00» Ventilation: Som Exempel paa, hvorledes Priserne varierer, skal her anføres følgende: Ventilation pr. Værelse (alm. Luftventiler, fuldt færdig indsatte) 12,00 Smaa Cylinderovne medKoge indretning for Pigeværel ser etc » Prisen paa enkelte særegne Luftventil - Konstruktioner 23,00» Dreiede og polerede Cylinder ovne: Høide 1,67 m., Varmefl. 1 m.2 er: Sherighams Inddragsventiler for frisk Luft (Fig. 1100 og 1101): Galvaniserede, Aabningens 35,00» 50,00» 63,00» 13,61 65,00» » 15,15 85,00» » Svenske glasserede hvide og Majolika-Ovne, færdig op satte med almindeligt Ved indlæg 3,75» 4,75» 1 5,75 90—1200» » 6,75 do. do. med Magasinfyring til Kul og Koks samt med Luftcirkulation » Selvbevæg. Uddragsventiler for slet Luft efter Størrelsen 7,00-14,00 140-1250» — 1,86 » do. 1,2 » — 2,10 » do. 1,4 » — 2,22 » do. 1,5 » -- 2,38 » do. 2,4» Størrelse 23 Xl5cm. . do., do. 34 Xl5cm. . . Glas-Klap-Ventiler (Fig. 1103) : 3 Klapper, Høide 40 cm. . . 4 gIo, — 48 » . . 5 do., — 56 » . . 6 do., — 64 ». .428 c. Centralopvarmning :429 Pris pr. Enhed 6,00 14,00 3,80 5,07 6,34 2,54 2,60 6,20 5,33 1,20 5,20 15,00-18,00 14,00 Montagen beregnes efter An læggets Størrelse. Under denne Post medtages ogsaa i Regelen Udgifter til Teg ninger etc. samt til Lodde materialier, Ebonitrør (til

Gjennemføring af Kabelen gjennem Yægge), Jernrør (til sammes Føring gjennem 12,00 Makadamisering af Bygader 2,75» 5 Alm. 5 m. brede Landeveie (Hovedveie) i fuldt færdig Stand koster efter Terrænets Beskaffenhed øb. m. ,00—20,00 De høieste Priser gjælder forLer terræn og store Fjeldpartier. Selve Veidækket koster . . 1,00—4,00 Kr.430 Kl i i Arbeidets Natur. Arbeidets Natur. 15. Forskjellige andre Arbeider. Almindelig Stige i fuldt færdig Stand Trin 0,52 Luftkloset med Mahognisæde og emaljeret Indretning (Fig. 1062) Torvstrøklosetter, alt efter Kon- Rosetter af Træmasse, Diameter 15 cm *..-.•.Stk. Stk. 0,25 do. do., Diameter 36 cm. 1,50» 1 struktion og Udstyr . Pudret- samt Søppelkasse » 2,00» » 3,00» Maskinrulle (E. Sundes Patent): Mindste Størrelse .... Næst mindste do Næst største do Største do 4,00» » 7,50» » » løb. m. 0,20—3,00 Stakit, 1,25 m. høit, høvlet og malet i fuldt færdig Stand . » (Af disse benyttes hyppigst den, • som koster Kr. 120,00). 6,00—7,00» Brandstige i fuldt færdig Stand . Trin Stk. 160,00 11. a a> a to CD fl Pris pr. Enbed. Pris pr. Enbed. Materialiernes Natur. Kr. 1. Murmaterialier. Udmineret Graasten . . . 1000 kg 20,00 m.s Det bemærkes, at IVa Ton Stenkalk udgjør i Maal 18 hl. eller 13 gamle Tønder. Tid ligere solgtes Stenkalken og saa meget efter Læst, hvorved forstaaes 12 Tønder. Nutil dags sælges i Regelen efter Vægt. Mursten 1000 St 23,00-28,00 Ildfast Sten: \ Iste SortVi: 23,5X11,8X6,5 cm. Almindelige do » » V*: 23,5 X 11,8 X 2,5 cm. » 23,5 X 11,8 X 3,8 » 31,3 X 15,7X5,2 » » » 31,3X15,7X7,8 » Hvælvsten No. 13 . . Efter Maal vil Prisen paa Stenkalk ifølge ovenstaaende blive » » do. » 15 Kilsten .... hl. 1,67» 1 Tønde Læst Sæk 2,31» Forblændsten, norsk V* Sten .... 7* - .... 3A - 27,72 » 2,00 Ildfast Ler i Sække å 100 kg. . Portland Cement i Foustager: » 4,00» » do., dansk: V* Sten . 72 - . Foust. 8,00 » » 7,00 hl.» 0,27 do., udenlandsk, rosa (rig rød): 74 Sten 'h - : G-ibs-Rørvæv i Matter å 19,7 m.2 Gribsrør i Bundter å 450 Eør . G-lødet Jerntraad No 18 i Ringe Matte Bundt 2,50 » 0,40 » do., do., rosaleder (rødgul): V» Sten » Ring 0,80 Pris pr. Enhed. Kr. 55,00 50,00-70,00 do. do., — 43 » . . . 32,00 do. do., — 56 »•-.,..do. do., — 56 » . . . do. do., 63 » . . . 90,00 112,00 120,00 140,00 do. do., — 90 » . . . Lister af Træmasse efter Dimen- sion og Udstyr . . . . . Bagerovn med Bund og Hvælv af ildfast Sten1,10 Materialpriser Materialiernes Natur. Kr. Stenkalk pr. Ton å 1000 kg. 4,80 95,00 72,00 65,00 65,00 170,00 220,00 65,00 205,00 105,00 38,00 50,00 87,50 G-ibs i Sække å 50 kg Engelsk, Johnsons, Elefantmk. Tysk Mursand (Drammens) . . . . 55,00 70,00 60,00 100,00 110,00 å 2 kg.Materialiernes Natur. 00 a CD a Pris pr. Enhed. Materialiernes Natur. CQ fl A < a Pris pr. Enhed. Kr. Kr. Rørspiger, 2,5 cm. (1") . . . . do., 3 » (W) • • • Pakke » 0,23 0,28 6,3 X 15,2 cm. (272" X 6") Gran og Furu 100 m. 21,00 Gibsrosetter i Gjennemsnit . . Stk. 10,00 5,0X15,2 » (2" X 6") do. 5,0X13,9 » (2" X 57a") do. 5,0X12,7 » (2" X 5") do. 5,0X11,4 » (2" X 472") do. 3,1X22,8 » (l74"X9")Furu do. do. Gran » 17,25 Adamant No. 1 til Finpuds . . 100 kg.' 8,75 » 15,75 do. » 2 til Grovpuds . - » 7,40 » 15,00 Gesimsstene, 31 cm. lange . . . Stk. 0,12 » 13,50 do. 47 » — . . . » 0,20 » 27,00 Gesimsheller op til 76 cm. lange m.2 2,30 » 24,00 do. over 78 » — » 2,50 3,1X21,6 »(174"X872")Furu do. do. Gran » 27,00 Bagerovnsfliser: Røde Vi —26X26 X 5 cm. . Stk. 0,35 3,1X20,3 » (PA" X 8") Furu do. do. Gran » 24,00 » 22,50 Gule Vi do. » 0,50 » 19,50 Røde Va —26 X 13 X 5 cm. . » 0,20 2,5X17,7 » (1 // X7//) Furu do. do. Gran » . 12,60 Gule 72 do. » 0,25 » 11,10 Ringeriksheller, 63 cm. brede . . løb. m. 2,50 2,5X16,5 » (l"X6V2")Furu do. do. Gran » 11,40 Cementfliser, sorte og hvide . . do. mønstrede . . . . m.2 3,80 » 9,90 » 5,80-11,40 2,5X15,2 » (1"X6") Furu do. do. Gran » 10,20 Terracottafliser (veirfaste) . . . » 6,35-19,00 » 8,70 Fayanccfliser, ensfarvede bvide 10,80 2,5X13,9 » (l"X5V2")Furu do. do. Gran » 9,00 eller gule . . . do., mønstrede . . . » » 7,50 » 19,00-38,00 2,5X12,7 » (1"X5") Furu do. do. Gran » 7,95 » 6,45 2. Træmaterialier. 0,34 2,5X11,4 » (l"X4l/2")Furu do. do. Gran / » 6,75 a. Laftetømmer b. Flaadetømmer » 5,25 løb. m. 1,9X17,7 » (3A"X7 //) Furu og Gran » 0,31 » 9,75 c. Bjælker og Bindingsvcerk m. m. : 20,3 X 25,3 cm. (8" X 10") . 17,7 X 22,8 » (7" X 9") • • 15,2 X 20,3 » (6" X 8") . . 15,2 X 17,7 » (6" X 7") • • 15,2 X 15,2 » (6" X 6") . . 12,7 X 15,2 » (5" X 6") . . 12,7 X 12,7 » (5" X 5") . . 10,1 X 12,7 » (4" X 5") . . 10,1X11,4 » (4" X 472") • 10,1 X 10,1 » (4" X 4") . • d. Uhøvlede Planker og Bord: 7,6 X 22,8 cm. (3" X 9") af Furu do. do. » Gran » » » » » » 1,90 0,77 0,61 0,50 0,39 0,34 1,9X15,2 » (3A"X6") do. 1,9X12,7 » (3A"X5"j do. 1,2X17,7 i (72" X 7") do. 1,2X15,2 > (Vss"X6") do. 1,2X12,7 » (72" X 5") do. e. Høvlede Planker og Bord: 5,0 X 15,2 cm. (2" X 6") . . 5,0 X 13,9 » (2" X 572") . 5.0 X 12,7 » (2" X 5") . . 5,0X11,4 » (2" X 4Va") • 3,8X17,7 » (172"X7") . 3,8X16,5 » (172/'X672 //)- -3,8X15,2 » (IV2"X6") . 3,8 X 13,9 » {11/*"I 1/*" X &/*")- -3,8 X 12,7 » (lV.a" X 5") . 3,8X11,4 » [11/»"11/»" X 4Va") • 3,1X17,7 » (I1/*" X 7") • 3,1X16,5 » (I1/*" X 6V2") . 3.1 X 15,2 » (l 1/*" X 6") . 3,1 X 13,9 » (l1/*" X 5Va") . 3,1 X 12,7 » (174" X 5") .

3,1 X 11,4 » (IV*" X W). » » » » » » 8,25 6,75 7,50 6,75 5,25 18,00» 0,26 » 0,21 » 15,75 » 0,19 » 14,25 » 0,18 » 12,75 100 m. 51,00 » 17,25 » 15,75 » 48,00 » 14,25 7,6X21,6 » (3" X 872") Furu do. do. » Gran » 48,00 » 12,75 » 45,00 » 11,40 7,6X20,3 » (3" X 8")» Furu do. do. » Gran » 39,00 » 10,20 » 36,00 » 15,60 7,6X17,7 » (3" X 7")» Furu do. do. » Gran » 33,00 » 14,10 » 30,00 » 12,60 6,3X17,7 » (272" X 7") » 11,40 Furu og Gran 6,3X16,5 » (272" X 672") do. » 27,00 » 10,20 » 24,75 » •9,00432 Materialiernes Natur. 03 fl a Pris pr. Enhed. Materialiernes Natur. CQ a a Pris pr. Enhed. Kr. Kr. 2,5 X 17,7 cm. (1" X 7") . . 2,5X16,5 » (I"X6V2") . 2,5X15,2 » (1"X6") . . 2,5 X 13,9 » (1" X 5V»") . 2,5X12,7 » (1"X5") . . . 2,5 X 11,4 » (l^X^*) • 2,2X17,7 » (Vs" X 7") . . 2,2X16,5 » (7/s"X6V2") . 2,2 X 15,2 » (Vs" X 6") . . 2,2 X 13,9 . (Vs" X 0V2") . 2,2 X 12,7 » (Vs" X 5") . . 2,2X11,4 » (Vs" X4Vs") . 1,9X17,7 .» (3A// X7//) . . 1,9X16,5 » (3A"X6V2") . 1,9X15,2 » (3A"X6") . . 1,9X13,9 * (3A/'X51/2//) . 1,9 X 12,7 » (3A" X 5") . . 1,9X11,4 » (3A" X4V2") . 1,6 X 17,7 » (Vs" X 7") . . 1,6 X 16,5 » (Vs" KW) . 1,6 X 15,2 » (5/s" X 6") . . 1,6X13,9 » (5/s"XSV2") . 1,6X12,7 » (Vs" X 5") . . 1,6X11,4 » (Vs" X 472") . 100 m. » » » » » » » » » » » 12,60 11,40 10,20 9,00 7,95 6,75 10,80 9,60 8,70 7,80 6,90 6,00 2,2 X 13,9 cm. (Vs" X 5V2") . 2,2 X 12,7 » (V8« X 5") . . 2,2X11,4 » (7/B"X4V2") . f. Uhøvlede Lægter: Trekantede Lægter til Paptage Taglægter 2,5 X 5,7 cm. (1" X 2'A") . Stubbeloftslægter 2,5 X 3,8 cm. (1" X IV2") . Murrækker 6,3 X 3,2 cm. (2Va" X 3'Vf'O 100 m. » » » Tylvt » 100 m. 6,90 6,00 5,25 1,60 1,40 1,40 9,75 » 9,90 g. Høvlede Lægter: » 9,00 6,3 X 8,2 cm. (2V2" X 31/*") . 3,1X6,3 » (l 1/*" X 21/»") • 2,5X5,7 » (1" X2VO- • » 15,00» 8,10 »» 6,75 7,20 » 4,80» 6,30 h. Listværk:» 5,40 » 8,70 Prisen paa høvlet Listværk » 7,80 varierer efter Profilet og Størrelsen m. m. omtrent i» 6,90 » 6,30 følgende Forhold: » 5,70 Dobbelte Taglister .... Enkelte do » 57,00-60,00 » 5,10 » 9,00-26,00 De ovenfor opgivne Bredder og Tykkelser gjælder forMa-terialierne i uhøvlet Stand. / Gerikter , » 14,00-39,00 Vindusbænke » 27,00-30,00 Fodlister » 20,00-31,00 Prisen paa de høvlede Bord Sokkeltræ ?> 23,00-29,00 er ens saavel for Glatpanel Brystpanelingslister .... Kilstødlister » 12,00-24,00 som Stafpanel og Bustih med eller uden Staf. For Rupanel er Priserne » 9,00-11,00 Slaglister » 9,00-27,00 Brandmurlister » 9,00 følgende : Hulkillister » 9,00-21,00 3,1 X 17,7 cm. (IV4" X 7") . 3,1X16,5 » (PA" X 6V2") • 3,1X15,2 » (l 1/*" X 6") • 3,1X13,9 • (IV*" KW) • 3,1X12,7 » (IV^XS") . 3,1X11,4 » (l 1/** X 47*"). 2,5X17,7 » (1"X7") . . 2,5X16,5 » (I"X6V2") . 2,5X15,2 » (1"X6") . . 2,5X13,9 . (1«X5V«") . 2,5X12,7 » (1"X5") . . 2,5X11,4 » (1"X472") . 2,2 X 17,7 1 (Vs" X 7") . . 2,2 X 16,5 » (Vs" X 672") . 2,2 X 15,2 » (Vs" X 6") . . Smaalister » 4,00- 9,00» 13,50 » 12,30 3. Tagtækningsmate-» 11,10 » 9,90 r i ali er. » 8,70 Tagsten, glasseret hollandsk '. : do., gråa » 1000 st. 108,00 7,50 » 70,00» 11,40 do., rød » 45,00 10,20 do., sort, indkogt .... » 70,00» 8,70 Mønnepander, glasserede . . . do., gråa Stk. 0,30» 7,80 » 0,25» 6,75 do., røde » 0,20» 6,00 Staalgraa Falsesten for Villa- » 10,20 huse \1000 st. 105,00» 9,00 Mønnekamme med Ornamenter » 7,80 for samme løb. m. 4,50433 ED a 03 Pl a>Pris pr. Enhed. Pris pr. Enhed Materialiernes Natur. Materialiernes Natur. W Kr. Kr. Norsl Skifer fra Valåers: Firkantet : HøvJ et Flis (fra Wilh. Holtsmark paa Sem pr. Hvalstad) . . . Meter favn 25,00 Gralvaniseret Bølgeblik medFals pr. Plade 261 X 261 » (10" X 10") . Oval: 123 X 62 cm., Vægt 4,8 kg. 314X471 mm. (12" X IS") . » kg. 0,28» » 157 X 314 '» (6" X 12") . Af ovennævnte Stensorter er 50,00» den ovale 261 X 471 mm. den almindeligst benyttede. 0,28» Norsk SMfer fra Seil i Gudbrands dalen : Firkantet: Gralvaniserede Mønnekamme : 47 cm, ca. 1,8 m. lange . Stk. 2,25 732 X 732 mm. (28" X 28") . » 2,00 523 X 523 » (20" X 20") . 418X418 » (16" X 16"). 366 X 366 » (14" X 14") . 1) » Gralvaniserede Skruer med Bly Stopskiver » Dusin 0,42» Forblyede Plader af svensk Jern No. 23, tjenlige til Falsning for Tagtækning, Render, Tuder etc. i Plader å 180 X 60 cm. . 314X314 » (12" X 12"). Svensk Skifer (Patron Kullanders » fra Hallans Skiferbrud pr. Hellerud): kg. 0,40 Zinkplader No. 10, 11, 12, 13 og 14 i Foustager å 250 kg. . . Firkantet : » 0,50svensk Maal do. under 250 kg. » 0,52 372X372mm.(15"X15") . 160,00» Med Hensyn til Zinkpladernes Størrelse og Vægt m. m. se Tabellen Side 206. 330X330 » (131/2'/ X131/2//) » 131,00 297X297 » (12" X 12") . » 104,00 247X247 » (10" X 10") . Aflang: 62,00» Kobberplader Blyplader . 1,30» 0,27508 X 247 mm. (207a"X 10;/) 464X223 > (188A"X9") 409X1^8 », (16V2"X8") 360X173 » (14V2"X7") 107,00 »» 81,00» 4. Jern- og Metal va r er.70,00» 50,00» Jernbjælker, 8 cm. høie do. 10 » — do. 12 » — do. 15 » — do. 16 » — do. 18 » — do. 20 » — do. 22 » — do. 24 » — do. 26 » — do. 28 » — do. 30 « — 0,66 323X149 » (13"X6") 279X124 » (11IA// X5") 248XH8 » (10"X4V2 ") 323X198 » (13/y X8") . 274X198 » (11" X 8") 274X174 » (11"X7") . 34,00 0,90 24,00» 1,25 15,00» 2,00 50,00» 2,05 34,00» 2,45 30,00» 2,90 248X149 » (10" X 6") Sten-Tagpap : »

25,00 3,50 3,96 No. 1 i Ruller å 6,3 m.2 No. 2 do. do. Rul 3,50 4,60 2,50» 5,26 Asfaltkomposition til Overstryg-6,00 ning af Paptage Tækningsspiger . kg. 1000 St 0,12 do. 36 » do. 40 » 8,40 0,45 10,20 Kolderup : Husbygningskunst. 66 392 X 392 mm. (15" X 15") • 1000 St. 250,00 314X314 » (12" X 12"). » 200,00 261 X 261 » (10" X 10") • » 150,00 153 X62 » — 6,0 » 160,00 183 X62 » — 7,2 » 130,00 214X62 > — 8,4 » 100,00 244X62 » - 9,6 » 261 X 471 » (10" X 18") . 209 X 392 » (8" X 15") . 274 X62 » — 10,9 > J Galvaniseret Tagblik med Fals : pr. Plade x 183 X 61 cm, Vægt 6,1 kg. 214X61 » — 7,2 » 244X61 » — 8,3 » j 700,00 39 8 _ Ijg s B'°°8'°° Galvaniserede Skri 00 Stopskiver . . 184,00 Forblyede Plader a: 101,00 vr/os +^i;«.«434 4 I mam^mam^^b^ummmhm_maa^iBaaßaiMa^H^_^B^^_M^I^aM^HK^.HVI j DO a a> a te Pris pr. Enhed. Pris pr. Enhed. Materialiernes Natur. Materialiernes Natur. 5,3aKr. Kr. Beregnet efter Vægt koster oven nævnte Bjælker Dørvridere af Messing med Haandtag af Benkg. 0,11 Par 3,60-11,50 5,00-11,00 4,20-6,90 Vægt pr. løb. m. etc. kan sees af Tabellen Side 83. do. med do. af Horn » do. med do. af Porcellæn » Engelsk Stangjern i Gjennemsnit do. Vinkeljern —» — Almindelige Dørvridere, Gjen nemsnitspris 100 kg 14,00 2,0014,50 »» Svensk Stangjern —» — do. Vinkeljern —» — Runde Messingskilte Dusin 4,00-6,0019,50» Lange do. .... 13,00-22,0022,50 »» Hollandsk Vindusbeslag Fag Stk. 1,25 Bygningsspiger og Dykkerter, maskinsmedede : Alm. langt do. » Vindusvridere af Messingpr. '/i Kasse Vægt 20,3 cm. (8") ca. 1100 Stk., 77 kg. do. med Haandtag af Ibenholt « Dørhaandtag » Stierlins patenterede Bascyle- Yindusbeslag med Stænger og Endeslutstykker (Fig. 736 —742) 18,58» Fag» 19,85 Selvlukkende Klapvindusbeslag for almindelige Størrelser paa 50—55 cm. Høide og 120—130 cm. Bredde (Fig. 748) . . . » 20,26 » 23,63 27,53 4,90» 5,0 » (2") pr. 1000 Stk. 3 » Selvaabnende Klapvindusbeslag, tilstrækkelig for 70 —80 cm. høie og 150 cm. brede Vinduer (Fig. 747) 32,50 4,4 » (1 3A") — 27a» 35,10» 3,8 » (I1/?") — 2 » For Galvanisering et Tillæg . Kobberstænger, 1,2 cm. (V2") . . » 39,00 kg. 0,20 » 5,80 Stierlins selvlukkende Fjeder charnierer for Døre og Vinduer (Fig. 691) 1,509 do., mindre Tykkelser Porthængsler . . . 1,30;> Par 2,00—3,00 » 1,25-2,50 Almindelige Dørhængsler Almindelige Dørlaase . Stierlins «Dobbelt-Fjeder-Char nierer med Stopper» for lette Vindfangerdøre (Fig. 699—701) 0,75» Stk. 1,90 Fossums Patentlaase, forniklede . do., Bronce Par 3,50-6,508,00-11,50 9,00-12,50 15,00-17,00 » Stierlins «Imperial» for store Vindfangerdøre (Fig. 702) . . » do., Nikkel 9,00-16,25»» Lampekroge af Messing med JernstiftPortvridere af Messing, uforniklede . . . forniklede .... Bronce ..... Stk. 0,90-1,55Par 3,80-17,00 4,40- 7,60 5,00-20,00 Amerikanske Bryggepander, 100 1. Indhold » 55,00»» do. do.v 120 1. Indhold 65,00Nikkel 14,00 »» Emaljerede do., 100 1. Indhold.Dørvridere af Messing, uforniklede forniklede .... Bronce 80,00» 1,00-33,00 2,65-34,00 2,70-38,00 6,50-15,00 » 5. Malervarer.» » Blyhvidt i Foustager å 250 kg. do. i mindre Dele . . . kg- 0,45Nikkel » 0,50 Dørvridere afMessing med Haand tag af Ibenholt Zinkhvidt i Foustager paa 50 å 100 kg., prima Mærker. .» 0,57» do. med do. af Pokkenholt do. med do. af Almetræ do. med do. af Birk . . , do. do., andre Mærker•j> 0,53» Svensk, dampslemmet Kridt i Foustager paa 300 kg. . . . » » » 0,80 0,80-4,25 1,35-1,75 1,00-30,0017,8 * {!") 1500 » 77 > 15,2 > (6") 2500 » 77 » 12,7 » (5") 4000 » 77 » 11,4 » (47a") 5000 » 77 » 10,1 » (4") 6000 » 72 kg. 9,0 » (&/*") 8000 » 77 » 7,6 » (3") 11000 » 77 » pr. 1/i Kasse 6,3 » (2V2';) 10000 » 42V2» 1,60-4,20 1,90-9,50 2,50-3,00 3,00-3,40 1,50-4,75 0,02435 * do. i mindre Dele Mønje af Jern . Kromgult No. 1, lys og mørk Kromgrønt No, 1 Dodenkop . Berlinerblaat No. 1 Berlirierrødt Venetianskrødt Casselbrunt Chinesiskrødt Broncegrønt Amarantrødt Carmin Zinnober Frankfurtersort Maling, reven i Olie: Blyhvidt, ægte . Maling, færdig lavet for Husbrug : hvid, sort, blaa, grøn, rød, gul og brun Maling i Blikboxe å 72 kg Raa Linolie, hollandsk Kogt do. do. . . . . Dobbeltkogt Linolie Terpentinolie Fernis, Gulvkopal Siccativolie Standolie Sølverglød Tjære, svensk do., finsk . Stenkulstjære, norsk Carbolineura Thrane i Fonstager paa 180 kg. (1 kg. = 1 liter) . do. i mindre Dele436 to I -é Pris j 2 pr. Enbed. r! Materialiernes Natur. Materialiernes Natur. W Kr. 8. Vand- og Kloaklednings- Materialier. Galvaniserede Vandledningsrør : Indv. Diameter 972 ram. (3/a") løb. m. 0,56 » 0,80 » 1,12 » 1,555 2,35» » 2,95 3,95» 7,30» — »— 76 » (3") 10,10» Letstøbte Malmrør (tilVaskrør, Tagrendeaflob m. m.), 1,829 m. lange : Indv. Diameter 51 mm. (2") . Stk. 3,00 — »— 64 » (272") 3,20» — »— 76 » (3") 3,60» —» — 101 » (4") 4,80» —»— 126 » (5/y) —»— 152 » (6") 7,00» » 9,00 » 14,50 —»— 204 » (8 /y) » 18,00 Borede, dreiede og dyppede Malmrør med Muffer forVand ledninger, 2,743 m. lange: Indv. Diameter 64 mm. (27a 7') . 5,80» — »— 76 » (3"). — »— 101 » (4"). 6,60» 9,70» 13,00» 16,50» 21,30») — »— 204 » (8"). 25,00» — »— 228 » (9"). —»— 254 » (10/y). 30,00» 35,00» 44,00» 7. Glas. Vindusglas C, almindelig Tyk- kg-

0,30 kelse, Gjennemsnitspris do. B, do. do løb. m. 0,90 » 1,40 do. do., P/2 Tykkelse Mat Glas » 2,40 » 3,30 Mat, mønstret do. kg. 0,60 Eødt, grønt og gult Glas Blaat do Glasserede Lerrør (Kloakrør): Indv. Diameter Kathedralglas 51 mm. (2"), 0,610 m. lange . Stk. 0,45 Presset Glas Speilglas . 76 » (3") 101 » (4") do. do. 0,60» 0,701 I £ Pris J§ pr. Enhed W Kr. — »— 13 » {lfr") —» — 19 » (3/4") — »— 25 » (1") . 0,20-4,50 — 32 ' fl '/*") —»— 38 .» (lYs") 0,60-3,00 — 51 ' <2") —»— 64 . (2V«") — »— 178 » (7") —»— 126 » (5"). —» - 152 » (6") . —»— 178 » (7"). — »— 304 » (12"). Irregulært Støbegods . . Blvrør : Indv. Diameter 972 mm. (d/s") —»— 13 » (72") — »— 19 » I 3 — »— 25 » (1") Større Dimensioner . . .Materialiernes Natur. CD a 5 51 » 19 » . . » 65—80 » 2,20 » 6 64 » 25 » . . » 95—150 101 mm. (4") 152 » (6") » 2,10 Almindelige Sugepumper . . . Suge- og Trykpumper . . . . Abessinske Pumper » » 8—32 27—37 HalvrundKjøkkenvask medVan- d» 3,30 » 17 —22- -20—40Frostfrie Brøndpumper ... . » laas, 42 cm. lang, 30 cm. bred og 12 cm. dyb Firkantet Vask med Vandlaas, 54 cm.lang,37cm.bredogl2cm.dyb » 2,20 Assurancesprøiter Kulfiltre (Fig. 1017 og 1018) af » 14-20 mindste Størrelse » 30,00 » 3,50 do. do., større » 53,00€ 4 00 fl CD js •< fl PrisMaterialiernes Natur. Materialiernes Natur. pr. Enhed Kr. H Kr. Chamberlands Vandfilter (Fig. 1014) med 3 Atmosfærers Tryk og 150 —180 1. pr. Time samt dobbelt Besætning af Cylindre do. med enkelt Besætning af do. Chamberlands Husholdningsfilter (Fig. 1015) med 10 Gylindre og 272 1. pr. Time ningsrør, letstøbte Malmrør, Kloakrør og Blyrør. 15 % paa Støbejenis-Mufferør. 10 % paa Kjøkkenvaske ogVand-Stk. 300,00 220,00» filtre. 15 % paa Kraner ogSugepumper. 10 % paa Badekar og Badeovne. 55,00» do. med 15 Cylindre og 3 1: pr. Time .... 9. Brolægningsmaterialier. 60,00» TJnderfyldsten med Pukning. Puksten m. 3 2,20 Chamberlands Fajancefilter (Fig. 1016) med 3 Cylindre og 3 Atmosfærers Tryk, 25—30 1. pr. Time 5,50» Bordursten løb. m. 3,50 Granit- eller Ringeriksheller Iste Sort Brolægningssten . 2,50» 50,00» m.2 5,50 Paa ovennævnte Priser for Vand og Eloaklednmgs£Mateiialier gives Rabat i følgendeForhold: 2den — do. 3die — do. 4,50» 3,00» Sand hl. 0,27 33'A % for Smedejerns-Vandled- Singels 0,40» 111. ArMdspriser 30 fl 05 V- "S a (3 m a 05 Pris pr. Enhed. Pris pr. Enhed. Arbeidets Natur. Arbeidets Natur. a Kr. Kr. 1. fundamentering. 1 Stens P/2 - m. 2 0,90 Anbringelse af Graastensneller, ca. 0,30 m. tykke og ' 1,50 m. lange 1,27» 2 1,65» 272 2,00løb. m. 1,50 » Lodpiber i Mur (26 X 26 cm.) do. i Træbygninger . . Nedlægning af Flaadetømmer løb. m. 1,600,12» Graastensnmr (Tørmur) . . . do. i Kalkbrug . . . Stensprængning (mc l. Læsning) . Cementspækning af Grraastens- 1,92m.3 2,00 » Alm. P/2 cm. glat Vægpuds i Kalk 2,00 m.2 0,452,30» Tagpuds paa Rør i Værelserne . Cementpuds, V/2 cm 0,75» m.2 0,60mur 0,50 » Facadepuds med Trækninger og Middelsudstyr Indvendig Pudsning og Rapning af Kjældermur 1,00» 0,27 » Granitsokkel, 20 cm. tyk og 50 cm. høi . . . Simpel Puds (Bretskuring) . . Rapning bag Panelinger . . . Trækning af middels store Ge- » 0,30 løb. m. » 0,101,25 Isolation med P/2 cm. Cement og et Lag Asfaltpap simser i Værelserne løb. m. 1,50m. 2 0,90 Udvendig Fugning af Murstens mur (glat strøgen med Fuge skeen) 2. Murarbeid e. m.2 0,40 Murstensmur i Kalkmørtel: 72 Stens Murstensgulv, 2 Skifter paa Flask, gyset med Cement . .0,50» 0,80x439 v m a cd co J> Pris Jg pr. Enhed el W Kr. Pris Arbeidets Natur. Arbeidets Natur.Enhed.pr. Kr. 3. Tømmer- og Snedker arbeide. Papir, Limning og 2 Gange Strygning m. 2 0,11 Lærred, 2 Gange Sparkling og 3 Gange Strygning . . . løb. m. 0,18 0,22»0,18» Kitning, 2 Gange Sparkling og 2 Gange Strygning af Gulve 0,15» 0,18» Grunding af do. Fernisering af do. 0,03» 11,1 X 12,7 cm. Muremmer m. m. . 10,1 X 12,7 cm. Aasetømmer . Bindingsværks- og E-eisværks- 0,16» 0,04» 0,15» Indvendig Sparkling og 2 Gng. Strygning ud- og indvendig af 4-Rammers Vinduer med Brystning \ægge 0,19» Laftevægge (alm.'Medhuglaft) Stubbelofte med Fyld ._ . . 0,24» Stk. 2,00m. 2 0,50 do. do. og 3 Gange Strygning Aadring af do 2,50 2,5 cm. uliøvlede Tømmermands vægge i Skure og Kjældere (Over- og Underliggere) . . . » 0,60» Lakering af do. 0,40 0,25 »» Grunding af Vinduer uden Udforing og Gerikter 2,5 cm. Bordtag (do.) 0,25» 0,25 Taglægtning til Sten og Skifer . 5 cm. PJankegulv 0,06 »» Indvendig Sparkling og 2 Gng. Strygning ud- og indvendig af 6-Rammers Vinduer med Brystning 0,40» 3,1 cm. Bordgulv 0,27» Paneling af Vægge ogLofte (Staf paneling, Rupaneling m. m.) .- 2,65» 0,25» do. do. og 3 Gange Strygning Aadring af do 3,30» Taglister Fodlister løb. m. 0,10 0,85> 0,07» Lakering af do. 0,55» Brystpanel, 1,4 m. heit 1,00» Grunding af do. uden Udforing og Gerikter 0,35» 4. Malerarbeide. Kitning, Sparkling og 2 Gange Strygning af enkelte Døre . (Akkordpriser for Malersveudene). 1,80» A. Nyt Arbeide. Aadring af do. . Lakering af do. 0,80» a. Limfarve: 0,50» Hvidtning af Tåge med Ge- Grunding af do. uden Udforing og Geriktersims og Hoset m.2 0,03 0,20»

Kitning, Sparkling og 2 Gange Strygning af dobbelte Døre Sæbning og Aftoning af do. med do. 0,067s 3,00» » Aadring af do. . Lakering af do. Sæbning og Strygning af 1,10» Vægge » 0,70» Grunding af do. uden Udforing og Gerikter do. do. af Brandmure Stk. 0,50 0,35do. do. af do. med Frise og Linier 0,80» 0,20b. 'Oliefarve: » 0,30Kitning, Sparkling og 2 Gange » 0,50Strygning af Panel m.2 0,15 » 0,80»Hvert enkelt af disse Arbeider Frise og Linier paa Yægge 2,00betales med: Værelse Kitning og Sparkling B. Gammelt Arbeide.» Slibstrygning . . . . .i T7l I' _ j • a. Limfarve: » Færdigstrygning » Vaskning ogHvidtning afTåge med Gesims og Roset$ Grunding af Panel . ." . . m. 2 0,05» 17,7 X 22,8 cm. {!" X 9") Bjælber . 15*2X20,3 » (6"X8;') do. . 12,7 X 15,2 > (5" X 6") Tagværk og Stolper 0,05 c. Staffering: 4-Rammers Vinduer 6 do. Enkelte Døre . . Dobbelte do. . . 0,04V2 0,06 0,047* 0,03440 tn a CU J3 a co cl Pris pr. Enhed. Pris pr. Enhed.Arbeidets Natur.Arbeidets Natur. Kr.Kr. Vaskning, Hvidtning og Af toning af Tåge med Gesims og Roset 1 Gang Strygning af 4- Rammers Vinduer . . . . Stk. 0,25 m.2 0,07 do. do. og 2 Gange Strygning af doSæbning og Strygning af Vægge 0,40» 0,05 Flikning, Kitning og 1 Gang Strygning af enkelte Døre . » Skrabning, Vaskning, Sæbning og Strygning af do. . . . 0,75» 0,09 do. do., Sparkling og 2 Gange Strygning af do » Sæbning og Strygning af Bi-andmure . . . . . . 1,20» Stk. 0,50 do. do., Kitning og 1 Gang Strygning af dobbelte Døredo. do. med Frise og Linier . b. Oliefarve: 0,80 1,25» » do. do. og 2 Gange Strygning af doFlikning og 1 Gang Strygning af Panel ' 2,00» m.2 0,06 Staffering og Lakering betales som for nyt Arbeide.Flikning, Udsætning og 2 Gng. Strygning af do 0,10» 5. Tagtæknings- og Blikken slagerarbeide. Papir, Reparering, Flikning og 1 Gang Strygning . . . 0,05» do. do. do. og 2 Gange Stryg ning Tækning med Tagpap paa Lister do. do. uden do m.2 0,15 0,09 0,13» » Flikning, Kitning, Sparkling og 2 Gange Strygning af Gulve do. med rød Tagsten 0,08» do. med Skifer efter Størrelsen do. med Zink No. 11 . . . . 0,16—0,30» 0,15 0,43r> » Flikning og 1 Gang Strygning af 4-Rammers Vinduer . . do. med galvaniserede, bølgefor mede JernpladerStk. 0,75 0,23» Flikning, Udsparkling og 2 Gange Strygning af do. Tagrender og Nedløbsrør løb. m. 0,27 1,20 Skuring og Ren vaskning af gam mel, mosgroet, rød Tagsten . » Stk. 0,02Udvendig Flikning, Kitning og IV Materialberegninger Til Hjælp ved Beregningen af det Kvantum Bygningsmaterialer af forskjellige Slags, som til trænges ved Opførelsen af et Hus, meddeles følgende Oplysninger: Til 1 m.2 27s Stens Mur . . . 300 Sten. do. 3 — do. ... 360 — Hvis man hos os vil indføre de tyske Normal- dimensioner paa Mursten, idet Længden gjøres = 25 cm., Bredden = 12 cm. og Tykkelsen = 6V2 cm., saa medgaar:1. Murmaterialier. Til 1 m.3 kompakt Murværk . 400 Sten. » 1 m.2 Va Stens Mur ... 50 — » do. 1 — do. ... 100 — » do. IV2 — do. ... 150 — » do. 2 — do. ... 200 — » do. 272 — do. ... 250 — do. 3 — do. ... 300 — Denne Murstensdimension er meget fordelagtig a. Graasten. Til 1 m.3 Graastensmur medgaar 1,25 til 1,3 m.3 Graasten. b. Mursten. Af norsk Mursten, der er 24 cm. lang, HV2 cm. bred og 6V2 cm. tyk, tiltrænges: Til 1 m.3 kompakt Murværk . 450 Sten. » 1 m.2 72 Stens Mur ... 60 — » . do. 1 — do. ... 120 — » do. 172 — do. ... 180 — » do. 2 — do. ... 240 — ved Masseberegningen, idet man nemlig faar den simple Regel, at naar Murens Tykkelse, udtrylct i Antal Stenlængder, multipliceres med 100, saa faar man Antal Sten pr. m} Murflade.441 i. / Til Hulmure medgaar af norsk Mursten: Til 1 m.2 IV2 Stens Mur . . 140 Sten. Af 1 lil. Kulekalk og 21/* HL Sand faaes 21/» hl. Kalkmørtel. » do. 13A — do. . . 160 do. 2 — do. . . 200 1 Ton Sfcenkalk skaffer altsaa 60 lil. Kalkmørtel med ovennævnte Blandingsforhold. Hvis man ved Mørteltilberedningen kun an- Til fritstaaende 26 X 26 cm. Lodpiber (indvendig vender 2 hl. Sand til 1 hl. Kulekalk, saa faar man af 1 Ton Stenkalk 48 hl. Mørtel. Vægten af 1 hl. Stenkalk er 837 skg., af 1 hl. — »— dobbelt do 108 vaad Sand 140 kg. og af 1 hl. Mørtel 140 kg. Til Pudsearbeidet medgaar pr. m.2 almindelig — » — tredobbelt do 179 -»— firedobbelt do 212 Finpuds 0,046 hl. Stenkalk og 0,230 hl. Sand. Til Rapning bag Panelinger kan regnes pr. m.2Til fritstaaende 51 X 51 cm- Skorstenspiber pr. Murflade 0,005 hl. Stenkalk og 0,025 hl. Sand. Hvad Cementbeliovet angaar, saa kan man ved løb m. 13 X 10 = 130 Sten. Til Piber i Træbygninger behøves ved 26 cm. Murstensmuring i Cement regne pr. 1000 MurstenPiber, der støtter sig mod en Væg, pr. løb. m. 102 Sten, og naar, de støtter sig mod to Yægge (et Hjørne), 115 Sten. Ved 51 cm. Piber er Stenbehovet 2V2 til 3V2 Foustager Cement, hvis Cementmørtelen tilberedes af 1 Del Cement og 3 Dele Sand. Hvis Mørtelen bestaar af 1 Del Cement, 1 Deli disse to Tilfælde respektive 166 og 205. Til en 2,5 m. høi, 1,5 m. lang og 1 m. dyb Kulekalk og 6 Dele- Sand, saa medgaar pr. 1000 Hjørneskorsten- (Peis) i et Træhus udfordres 1350 Mursten 11/*I 1/* til IV2 Foustage Cement og 11/*I1/* til V/2 Sten. hl. Kulekalk. Ved Indredning af en JBryggepande medgaar Ved Pudsearbeidet kan man ved

almindelig 400 Sten. Finpuds (Cementpuds) regne pr. m.2 pudset Flade: En Bagerovn, der er 1,0 X 0,8 m. indvendig, 0,018 Foustager Cement, 0,018 hl. Stenkalk og 0,1 hl. kræver 1600 Sten. Sand. Ved Facadepuds medgaar pr. m.2 0,035 til 0,04Ved Murstensgulve kan regnes: Foustager Cement, naar Mørtelen tilberedes af 1 Del2 Skifter paa Flask pr. m.2 80 Sten. Cement og 3 Dele Sand.1 Kantskikt ovenpaa lFladskikt — 107 Ved Hvælv medgaar: Til udvendig Fugning af Murstensmur med Fugerne glat strøgne med Fugeskeen behøves pr. m.2 V2Stens fladt Kappehvælv . . pr. m.2 67 Sten. do. Krydshvælv .... — 103 — Murflade 0,013 Foustager Cement og 0,072 hl. Sand. Til Cementgulve medgaar pr. m.2 Gulv 0,11do. Tøndehvælv(halvcirkel- Foustager Cement og 0,43 hl. Sand.formet) . . — 98 Ved Cementspækning af Graastensmure for- do. do. (fladtrykt) 84 bruges 0,023 Foustager Cement. pr. m.2 Mur. Ved Graastensmuring er Behovet af Mørtel pr. 1 Stens do. do. — 178 do. do. (halvcirkel- m.3 Mur 37s hl. formet) . . — 198 Ved Tilberedningen af Cementmørtel kan mær- alt under Forudsætning af, at der anvendes norsk Mursten, og at man ved Hvælv maaler i Plan uden at medregne Bagmuring. kes, at 1 Del Cement og 1 Del Sand giver 1,25 Dele Mørtel. Naar man ved ovennævnte Beregninger har fundet, hvor stort Kvantum Mursten der behøves, saa maa man tilføié for Brækage 3 % ved god Mursten og s —B5—8 °/°5 naar denne er af slettere Kvalitet. 1 —» — '6 —»— — 3 » do. 1 hl. Cement, 1 hl. Kulekalk og 6 hl. Sand ...,.— "6 hl. do. Ved Beregningen af det fornødne Kalk- og Cementbehov maa man gjøre et Tillæg af 3 —5 %c. Kalk, Cement og Sand. for Spild. Ved Murstensmuring tiltrænges: d. Gibs. Til 7000 Mursten 1 Ton Stenkalk og 60 hl. 1 Del Gibs giver 3A Dele Gibsmørtel. Der medgaar fra 0,013 til 0,03 hl. Gibs pr. m.2 % Heraf erholdes ved Læskning 24 hl. Kulekalk. (Til Læskningen benyttes ca. 11 hl. Vand). Puds paa rørede Lofte og Yægge, alt efter Gibs- tilsætningens Styrke. Kolderup : Husbygningskunst. Aabning i upudset Stand = 26 cm.) tiltrænges: pr. løb. m. enkelt Lodpibe 13 X 6 = 78 Sten. 1 — »— 172—»— — 1,7 > do. Mursand. 1 Ton Stenkalk = 1000 kg. udgjør i Maal 12 hl.442 2. Træmaterialier. Af høvlede, pløiede Planker og Bord tiltrænges pr. m.2 Gulv, Væg og Loft m. m. følgende Antal løb. m. efter Materialiernes Bredde: Naar Materialierne anbringes Kant i Kant uden Sammenpløining, er Behovet følgende : 5,7 løb. m. pr. m.2, naar Bredden er 17,7 cm. 6,1 do. — — »— 16,5 » 6,6 do. — — »— 15,2 » 7,2 do. — —»— 13,9 » 7,9 do. — —»— 12,7 » 8,8 do. — —'»— 11,4 » Ved Bordtag af hundragne Over- og Under liggere, lagt af 15,2 cm. brede Bord, medgaar 8,8 løb. m. Bord pr. m.2 Tagflade. Ved Laftevægge kan i Gjennemsnit regnes 8 Omfar pr. løb. m. i Høiden. Træmaterialierne maa forøvrigt beregnes efter Tegningerne, idet man bør passe paa at tåge Læng derne lidt større, end Tegningerne viser, fordi der gaar en Del væk ved Renskjæring af Ender, Til dannelse af Tapper og Forbindelser m. m., hvorhos man bør erindre, at ogsaa en Del gaar tabt derved, at der ikke altid er Anledning til at faa kjøbt nøiagtig de Længder, som Byggearbeidet tiltrænger, saa man ofte nødsages til at maatte kappe af lidt her og der. Til det beregnede Kvantum kan lægges 5 % for Spild. 3. Spiger Til Gulve og Panelinger anvendes følgende Sorter Spiger: Ved Anvendelse af pløiede, høvlede Planker og Bord tiltrænges følgende Antal Spiger pr. m.2 Flade : 17 Spiger pr. m.2, naar Træmaterial. Bredde er 17,7 cm. 18 — — —»— 16,5 » 20 — —»— 15,2 » 22 — — —»— 13,9 » 24 — — —»— 12,7 » 27 — — — »— 11,4 » 4. Malervarer. Ved 3 Gange Overstrygning med Oliemaling medgaar pr. m.2 Flade 0,12 1. Linolie, 0,5 kg. Bly hvidt og 0,05 kg. Terpentin. Ved Tjæreoverstrygning kan regnes 1 til 17* 1. Tjære pr. m.2 Flade. Med Hensyn til Carbolineum Thrane kan be mærkes, at 1 Liter (1 kg.) ved 1 Gangs Overstryg ning dækker 6 m.2 Flade. Forbruget er altsaa 0,17 1. pr. m.2 5. Tagtækningsmaterialier. a. Skifer. Af norsk Skifer fra Valders medgaar pr. m.2 Tagflade følgende Antal Skifer efter Størrelsen: brud ved Hållan pr. Mellerud): Firkantet : svensk Maal 372 X 372 mm. (15" X 15") 10,8 Sten pr. m.2 330 X 330 » (13VV X 137a") 13,5 —»— 297X297 » (12" X 12") 17 —»— 247 X 247 » (10" X 10") 25,5 —» — Aflang : 508 X 247 » (2072" X 10") 17,9 —».— 464X223 » (183A"X9") 21,8 — » — 409X198 » (1672"X8") 28,2 —»— b. Tagsten Af belgisk Sten .... 20 Stk. pr. m.2 » norsk og hollandsk do. 18 —»— c. Høvlet Flis (fra Wilh. Holtsmark paa Sem pr. Hvalstad Jernbanestation). Med 1 Meterfavn saadan Flis tækkes med tre- dobbelt Tækning 79 m. 2 Tagflade. 1 Meterfavn indeholder 14 å 15 Bundter. ei. Sjingels (40 KlO cm.) ..... 75 Stk. pr. m.2 e. Metalplader og Tagpap. Der maa gjøres et Tillæg af 10—15 % af Pla dernes Kvadratindhold til Sammenføiningerne. 6.2 løb. m. pr. m.2, naar Bredden er 17,7 cm. (7"). 6,7 do. - — »— 16,5 » (6V*W). 7.3 do. — —>— 15,2 » (6"). 8,1 do.- f-»— 13,9 • (5V2"). 9,0 do. — »— 12,7 » (5"). 10,1 do. — — »— 11,4 » (47a")- Til 7,6 cm. (3") tykke Gulve . 15,2 cm. (6")Spiger. — 5,0 » (2") — do. . 10,1 » (4") — — 3,1

i (I 1/*")'— -do. . 7,6 » (3W) — — 2,5 » (1") Panelinger . . 5,0 » (2") — Oval 314 X 471 mm. (12" X 18") 15,9 Sten pr. m.2 — 261X471 » (1O"X1«") 20,3 —»— — 209 X 392 » (8" X 15") 30,5 —«— — 157 X 314 » (6" X 12") 55,9 —»— Af svensk Skifer (fra Patron Kullanders Skifer- 60 X 173 » (1472" X 7") // 37,4 23 X 149 179 X 124 148 X 118 123 X 198 !74 X 198 !74 X 174 :48 X 149 » » » » » (13" X 6") (111/*" X 5") (10" X W) (13" X 8") (11" X 8") (11" X 7") (10" X 6") 47 69,2 90,7 37,5 45 52 68443 . / B. Exempel paa Bygningsbeskrivelse. Beskrivelse til Yillabygning-eu N. ST. i N, N. Gade, Kristiania. a. Grundarbeider. 1. Gravning og Minering. Tomten udmineres, og der graves i saadan Dybde, som Tegningerne viser. Kummene mod Naboen N. N. bliver Etage, 2,5 m. (4 Alen) høi i Lyset. Gulvet skal være hævet 31 cm. (12") over Ter rænet og have Ventilation under Gulvsvillerne. Bag Væggen v udmineres, som Snittet viser, indtil 31 cm. under de nævnte Gulve. Ventilationen sættes i Forbindelse hermed. Facadernes ydre Grnndlinie viser det omtrentlige Forhold. Bygningen læggevs saa høit, som det voxede solide Fjeld tillader. Fundamenterne maa overalt ligge paa Fjeld 2. Planering. Al Madjord lægges foran Huset omtrent der, hvor den nu værende Kjælder befmder sig. Forresten henvises til Situationsplanen og Facaderne. 3. Drænering. Denne anordnes saaledes, som Loven fordrer. I alle Fald maa der skaffes Afløb fra den omtalte ud minerede Grøft bag Væggen v, langs de ydre Vægges indre og ydre Sider. Langs de ydre graves mindst 31 cm. under Gulvene og fyldes med Puksten eller grov Grus i en rimelig Bredde. Fra Bunden skaffes Afløb til Kloaken. Specielt maa alt det, som Sundhedskommissionen maatte fordre for Beboelighed af den Del af Kjælderen, der er Etage, iagttages. b. Graastens- og Stenhuggerarbeide. 4. Graastensmure. Alle Omfangsmure samt alle Ramheller under de indven dige Murstensmure forarbeides af velformet, afkantet Graasten eller Granit i godt Forband med Kalkbrug. Ingen Stene maa være gjnnnemgaaende. De ydre Mure gjøres mindst 0,94 m. (IV2 Alen) tykke og lægges 16 cm. (6") udenfor Granitsokkelen. De indre mindst 0,63 m. (1 Alen). Der maa intetsteds udflaskes med Mursten under Granit sokkelen. 6. Granitar beide. Rundt Bygningen 6ættes en Sokkel af Granit, middels finhugget, saaledes som hosstaaende Skitse udviser. (Ved Kjældervinduer (se Facade) danner Granitsten Solbænke). Sokkelens Høide er mindst 16 cm. (6") paa de laveste Steder over det naturlige Terræn. Aftrapningen kan ske anderledes end angivet. Tykkelsen maa mindst være 16 cm. Ved Hovedindgangen opsættes en Trappe med 4 Trin, ved Portnerens Indgang med 2, ved Kjøkkenindgangen 3, ved Verandaen 8 foruden Repoen og inde i Korridoren i Kjælderen ved Dørene g 2 i hver. Desuden Repoen i Verandatrappen og Understøttelsessokkelen sammesteds samt 8 Trin i Hoved indgangen fra Døren til Iste Etage. c. Isoleringsarbeide. 6. Isoleringen sker paa lovbefalet Maade med Asfaltpap ovenpaa et Under lag af 13 mm. (Va") Cement. Paa de udvendige Mure an bringes Isolationsskiktet over Granitsokkelen, paa de indven dige i Høide hermed. I Etagen i Kjælderen (Portnerens Leilighed og Reserve værelset) lægges Isolationen saaledes, at den overalt ligger under Gulvsvillerne, igjennem de respektive Mure og er uden Afbrydelse i Hjørnerne. jille Bjælkehoveder isoleres med Asfaltpap. Der mures tørt omkring disse. d. Murarbeide. 7. Murværk af Teglsten. Murene opføres af velbrændte Teglsten, som vædes godt, førend de formures. Kalkbruget maa fylde godt mellem Stenene og være lædsket, saaledes at ingen ulædskede Klumper ligger deri mellem. Under alle Buer indlægges en 7,e cm. (3") Planke saaledes: (Her indtages en Skitse). Klodserne til Vinduer og Døre maa være af tørt Træ, 4 Stk. paa hver Side. Til Panelerne kan i de Mure, der er IV2 Sten eller der over, indlægges Murlægter af almindelige Dimensioner, 4 i Høiden. Ide 1 Stens Mure, der faar Panel paa 1 Side, for holdes paa samme Maade; men i de Mure af 1 Sten, der skal erholde Panel paa begge Sider, maa Anordningen træffes saa ledes: (Her indtages en Skitse). Et Vinkeljern indmures, hvorefter man mellem Vinklerne og Muren anbringer en Lægte 2 cm. X 4 cm., hvorpaa Panelet spigres. Jernene bør kultjæres, førend de indlægges. Kjældermurene gjøres skråa fra Granitsokkelen, saaledes at de der bliver 2 Sten tykke. De aftrappes paa denne Maade rundt hele Bygningen. (Her indtages en liden Skitse). Hvad Murenes Tykkelse og Dimensioner forresten angaar, da se Planerne og de indskrevne Maal. Muringen maa ske meget nøiagtig, baade hvad Forbandets lodrette som horizontale Fuger angaar, da det pudsede Udstyr altid maa svare hertil. (Se Facader og Schemaer). Hele Facaden mod N. Gade samt hele Taarnet blændes med Iste Sort Forblændingssten (Mølhausen eller Knudsen). Ved x (se Kjælderplanen) gjøres en Aabning ca. 12 cm. X 31 cm. I denne indsættes en Eist. 8. Hvælv. Under Verandaerne samt over dg under Badeværelserne og Priveterne hvælves med Va Stens Kapper paa Jernbjælker saaledes : (Her indtages nogle Skitser). Endvidere slaaes Va Stens Kapper over de 3 Rum h i

Kjælderplanen under Trapperepoerne i Hovedindgangen. 9. Piber, Se Loftsplanen og Tagplanen. Paa Taget maa Piberne spækkes i Lighed med Facaden og faa et eller to udkragede Skifter under Hatten samt en Sokkel.444 De mures lovbefalet og af Størrelse, som vist i Grund planerne. Skulde en Pibe, nagtet lovbefalet, ikke trække, maa der uden særskilt Godtgjørelse paasættes et Apparat, hvorved god Træk opnaaes. Alle Piber og Ildsteder skal prøves, førend Aflevering finder Sted. 10. Ydre Udstyr. Puds med Kalkfarve. Pudsen afstribes saaledes, som Tegningerne viser. Alle Gesimser, Baand med Solbænke etc, (se Facaderne, hvor det nøiagtig er angivet), afpudses med Finpuds, tilsat med saa meget Cement, som Murstenen taaler. Skraaplaner paa Baand, Solbænke etc, maa erholde stærkere Cementblanding, ligesaa Sokkelpronlet. Alt det pudsede Udstyr maa anbringes nøiagtig i de an givne Skiftegange. Kalkfarven gives en Tone, der senere nærmere bestemmes, og Fugningen ligeledes. Den ikke forblændede Del af Bygningen maa i Tilfælde males i Lighed med Forblændingsstenen. 11. - Indre Puds, Finpuds. IKj æl d e r e n : Alle indre Vægge, i Portnerens Kjøkken, Gang, Spiskammer samt i Reserverummet og Strygeværelset, afpudses og aftones med Kalkfarve. Iste Etage og 2den Etage: Her afpudses og af tones med Farve Trapperummenes indre Vægge, Entreens, Anretningens, Gangens, Badets, Verandaens, Privetets, Kjøkke' nets ene Væg til Anretningen og Trappen samt alle Brandmure og Piber. Loftet: Her afpudses Hoved- og Bagtrapperummene, Entreen og Gangene, Kjøkken, Spiskammer, Piber, Brand mure og alle Hvælv. 12. Stenskuring. Alle de Mure, som ikke er pudsede eller panelede, sten skures. 13. Rapn i n g. Saadan anbringes paa alle Murvægge, der erholder Panel, samt paa Forhøielsen over Loftet. 14. Hvidt ning. Alle Murvægge paa Loftet, og i Kjælderen, der er sten skurede, bliver at hvidtne. 15. Kalkpudsede Lofte. Overalt iKjælder, Etager ogLoftleiligheder afpudsesLofterne med Finpuds paa Lægter og Staaltraad med dobbelt Røring. Herfra undtages Bryggerhuset, Kul- og Vedkjælder, Gangene samt Portnerens Kjøkken i Kjælderen. De 5 Værelser i Iste og de 6 i 2den Etage gives et Gibs overtræk. 16. Cementpuds paa Lofte. I Bryggerhuset og Portnerens Kjøkken. 17. Forskaling med Staaltraad, Spiger og dobbelt Røring. Overalt, hvor pudsede Lofter er beskrevet. 18. Spækning med Cement. Overalt i Kjælderetagen, hvor Graastensmuren er synlig, spækkes den med Cement og hvidtnes, ogsaa under Panelerne. Granitsokkelen og alt ydre Murværk spækkes med Cement, ligesaa alle Stentrapper. 19. Stengulve. I alle Kjælderens Rum, undtagen Portnerens Stue, Kjøkken og Reserverummet, lægges Gulve af baardbrændt Mursten, be staaende af et Skifte paa Kant ovenpaa et Flaskeskifte, ud gydt med Cement. 20. Fliser. Overalt, hvor der hvælves, lægges Fliser i Cement. Fliserne er glatte, graa og hvide. De anbringes i Ruder. 21. Cement arb ei de. Under Fliserne. Granitsokkelen sættes i Cement, ligeledes alle udvendige og indvendige Granittrapper. Isoleringen 13 mm. (Va") tyk af Cement. Konsolerne paa Gavlens Frontespice samt Kvisterne og de tyende Forsiringer paa Gavierne støbes i Cement, ligesaa Ballustrene. 22. Indvendige Pudsgesimser. I Etagernes 5, respektive 6 Hovedværelser og i Loftets 2 samt Verandaen i Iste Etage paa Hvælv og 2den Etage paa Pndsloft trækkes Gesimser af Puds med Gibsovertræk af føl gende Dimensioner. (Her anbringes nogle Skitser.) 23. Gibsr o s e 1 1 er. Alle de nævnte Rum, der erholder Gibsgesims, faar ogsaa Rosetter, rigere i Dagligstuer og Spiseværelser. 24. Ribber. Etagernes trende Frontværelser erholder Ribber af Gibs saaledes : (Her indtages en Skitse.) e. Tømmerarbeide. 25. Bjælker. Overalt i alle 3 Etager indlægges 17,7 X 22,scm. -(7" X 9") Bjælker, i en Afstand af høist 0,78 m. fra hverandre fra Midte til Midte. De maa ordnes saaledes, at en Bjælke ligger i Midten af de respektive Rum for Lysekronernes Skyld. Vandkant høist 4 cm. (I 1/**")- Materialierne maa være af bedste Sort og afrettede. I Portnerleiligheden og Reserverummet lægges 15,2 X 20,3 cm. (6* X 8") Bjælker i samme Åfstand. 26. Tagværk. Dette gjøres alinindeligt (se Tegningerne), af solide, gjængse Dimensioner; dog maa Hanebjælkerne, der ligger over beboede Rum være mindst 15,2 X 20,3 cm. (6" X 8"). Tagværket maa anordnes praktisk og stabilt. Spærrernes Afstand høist 1 m. fra Midte til Midte. Materialierne maa være gode og tørre. En Afvigelse fra den angivne Koustruktion kan godt finde Sted, men den maa være solid. Arkitekten maa kunne forlange Forstærkninger etc. af en hver Art, Bolter, Skruer, m. m. hvorsomhelst, uden at der bliver Tale om særskilt Godtgjørelse for saadant. 27. Bordtag. Dette bestaar af Over- og Underliggere med 2,s X 5,7 cm. (1" X 21/*") Lægter til Skiferen.445 * / 28. Stubbeloft. Saadant indlægges overalt i begge Etager og Loftet samt over dette paa de horizontale Hanebjælker. Det dannes af Over- og Underliggere paa Lister, der sættes i Underkanten af Bjælkerne. Der maa fyldes godt lige op under Gulvet. Stubbelofts fylden maa beståa af et uorganisk Material og være absolut tør. Leren maa derfor bringes under Tag i betimelig Tid. 29.

Plankegulve. I Kjælderens Portnerleilighed, Reserverummet, begge Etager og hele Loftsleiligheden lægges 5 cm. (2") Plankegulv, høvlet og pløiet (undtagen hvor Hvælv er beskrevet). Over 2den Etages Veranda lægges Pap paa Stubbeloftet. 30. Bordgulve. Paa begge Lofter, det over 2den Etage, Kvistleiligheden og det over denne, lægges et høvlet og pløiet 2,5 cm. (1") Bordgulv. f. Tæknings- og Blikkenslagerarbeide. 31. Tagtækning med Sten. Hertil anvendes svensk Skifer, dobbelt Lægning. Paa Taarnet benyttes Ribber af Zink. (Se Tegningen). 32. Zinktækning. Alle Ribber paa Taarnet, Spirstangens nedre Del, Kvistene og Gavlen tækkes med Zink No. 12. Det samme er Tilfældet med alle smaa Rygge bag Piberne, omkring Tagrenderne, langs Taarnets Skjæring med Taget og paa Gesimset. 33. Vinke Iren de r. Disse gjøres af Zink No. 13, 0,63 m. (1 Alen) brede. (Se Planet). 34. Tag r end er. De gjøres af Zink No. 11, baade de horizontale og de vertikale. Førstnævnte skal være 8 cm. dybe og 12 cm. brede, sidstnævnte 10,5 cm. (4") i Diameter. Slugene maa være meget rummelige og praktisk anordnede med Rister over. Rendejernene maa være solide. Ved Nedløbsrørene kon strueres disse Jern saaledes, at de kan aabnes og lukkes. Samtlige Nedløbsrør føres i Kloaken. g. Jernarbeide. 35. Jernbj æl k e r. I Verandaerne, Badene og Priveterue indlægges passende Jernbjælker. (Se under Hvælv). Saadanne anbringes ogsaa over Vinduerne, i Hoved- og Bagtrappens 2det Løb samt over Entredøren i Hovedtrappens 2den Etage. 36. Forankringer. Langs Bygningens Ydervægge, sa a langt ind i Muren, som Soliditeten kræver det, lægges et 1,2 X 3,8 cm (Va" X 11/»")I 1/»") Langjern eller Anker, ligeledes et gjennem de øvrige Murbære vægge af 0,6 X 3,8 cm. (V*" X 11/»")I 1/»") Jern. Ankeret tjener da som Murlægte. Dette gjøres for alle tre Bjælkelag. Til Langankeret, der i alle Hjørner er fæstet med 47 cm. (18") lange Naale af mindst 0,6 X 2,5 cm. (V*" X 1") Diinension, befæstes alle de forankrede Bjælker. 37. Jerngelænder. Paa den udvendige Trappe fra Verandaen opsættes et net Jerngelænder af Smedejern. (Se Fasaden). 38. Mønnekamme. Disse gjøres af Smedejern. (Se Facaderne og Tagplanen). 39. Spir. Paa Gavlens Endefrontespice og Gavlørerne, Tagkvistene samt ved Afslutningen og Skjæringen af Mønnekammene op sættes Jernspir med lidt Forsiringer og Knapper. 40. Feierdøre og andre Jerndør e. Feierdøre anbringes af lovbefalet Material paa lovbestemt Maade og med bekvemme Adkomsteteder. De indsættes baade ved Røg-, Luft- og Damppiber. De anbringes endvidere foran Ventilationsaabningerne ud vendig paa Bygningerne der, hvor saadanne er beskrevet i Kjælderen (Portnerboligen). I Værelserne i Etagerne indsættes i Luftpiberne nette Ventiler. Over Komfurerne, nede og oppe under Damphætterne an bringes større Jernblikdøre af Tversnit som de respektive Piber. Det samme gjøres i Bryggerhuset. 41. Jernbeslag. Saadant anbringes paa lovbefalet Maade, hvor det muligens ikke er beskrevet. Klammer- og Skjødningsjern, store Bolter, Skruer, Spiger etc. anbringes, hvor Soliditeten eller Arkitekten forlanger samme. 42. Pibehatte. Disse gjøres af Støbejern overalt paa alle Piber, baade Luft-, Damp- og Røgpiber. •43. Tagl ug er. Saadanne indlægges paa de Steder, som Tagplanen udviser. I Loftsetagens Kjøkken og Pigekammer anvendes et al mindeligt Tagvindu med Gavltag. Ellers bliver Lugerne overalt 4 Stens, undtagen paa Tørreloftet, hvor 6 Stens indlægges. 44. Ly sekronekro ge. Disse skrues i Bjælkerne, førend Gulvene lægges, og for synes med Møtrik ovenpaa Bjælken. Der skrues op saadanne af almindelige Dimensioner i alle Beboelsesrum, Kjøkkener, Entreer, Anretninger samt Bad og Veranda. Her maa ogsaa Krogen indmures i Kapperne, førend disse pudses, saaledes: (Her indtages en Skitse). h. Snedkerarbeidet. 45. Vinduer. Disse gjøres som almindelige Losholtvinduer, hvad Formen angaar. (Se Facaderne). Kanne, Poster og Losholter forarbeides af 6,3 cm. (2V2") Planker, Rammer af 5 cm. (2") do., Foringer og Gerikter af 2,5 cm. (1") Bord. Beslaget maa være almindeligt, solid og godt. Kroge og Anverfere skal bave gjennemgaaende Stift med Møtrik. Paa de tyende Hovedfacader anbringes Espagnolet i Eta gerne, Taphængsler og solide Hjørnejern samt Stoppejern mod Murvæggene. Den øverste Ramme har Hængslerne oppe. Alle Vinduer skal være udadgaaende, undtagen Kjælderens.446 46. Dobbelte Vinduer. I Kjælderen anbringes dobbelte Vinduer overalt, undtagen hos Portneren. (En hel Eamme indsættes paa Hængsler indenfra). I Loftsetagens Spiskammer, Kjøkken, Pigekammer, Entreen og Gangen indsættes dobbelte Vinduer bag Jernvinduerne. Ligeledes anbringes dobbelte Vinduer i Verandaerne (kun store). 47. Døre. De enkelte Døre overalt i Etagerne og Loftsetagens Be boelsesleilighed, Hoved- og Bagtrappegang, Priveterne, Rulle og Strygeværelse, Portnerens Leilighed og de to Reserverum i Kjælderen gjøres af Fyldninger, i Kjælderen af 3, i Etagerne af 6, i de 5, resp. 6 af 6 og Loftsetagens 4 Værelser af 4 Fyldninger. (Her indtages nogle Skitser). Karmene forarbeides af 6,s cm. (2lfr"), Rammerne af 5 cm. (2"),

Fyldninger, Foringer og Gerikter af 2,5 cm. (1"). I Etagernes øvrige Rum gjøres Dørene af 4 Fyldninger. Til alle Skabe, Klædeskot, Isskabe etc, Smaarum. i Etagerne og endelig i Loftsetagens Leilighed forarbeides de af 3, resp. 4 Fyldninger af 3,icm. (I1/*") Bord. Paa Loftet og i Kjælderen forresten af almindeligt Panel. De dobbelte Døre mellem Værelserne i Etagerne anordnes som Skyvedøre med Mekanisme oppe og nede uden Tærskler. (Se Planerne vedk. Arrangementet med Rupanelet). Disse Skyvedøre gives denne Facon. (Her indtages en Skitse). Samme Form erholder den dobbelte almindelige Dør i Lofts etagen. Mellem Spisestue og Veranda indsættes Døre til at slåa om hverandre saaledes: (Her indtages en Skitse). Der an bringes Skaade for hvert Fag. Ingen Tærskel forefindes. I Dørene indsættes Glas, saaledes som antydet paa hosstaaende Skitse. (Her indtages en saadan). Den dobbelte Dør fra Dagligstue til Entre gjøres af Form som de andre med Tærskel og almindelige Taphængsler. Entredørene i Etagerne skal have hosstaaende Udseende (Her indtages en Skitse). 1 Loftsetagerne bliver at indsætte tvende Døre med Glas saaledes: (Her indtages en Skitse). Hovedindgangsdøren gjøres som Entredørene i Etagerne med Gitter over de store Glasruder. Verandadøren bliver enkel. (Her indtages en Skitse). Bagdøren ligedan enkel saaledes: (Her indtages en Skitse). Dørene i de trende Frontværelser i Etagerne samt Lofts etagens tvende Værelser udstyres med net Gesims og Side stykker saaledes: (Her indtages en Skitse). De dobbelte Døre af alle Arter forsynes hver med 3 Par Hængsler; Tap overalt oppe. (Her indtages Skitse). De nævnte Døre stafferes med Friser og Linier. Dimen sionerne er overalt angivne i Planen. Alt Beslag maa være solid i enhver Henseende som i de bedste Huse, baade hvad Vridere og Laase etc. angaar. Vriderne i begge Etager skal forsynes med Slitageskiver. I .Entredørene og fra Bagtrappe til Anretningsrum maa anbringes Smeklaase, der indstemmes. Paa Indersiden sættes en Skaade saavel her som ved Hoved-, Bag- og Verandadør. Portnerens Indgangsdør forarbeides ligedan som Bagdøren. 48. Foringer. Overalt udfores alle Mure ved Vinduer og Døre i Etagerne, Portnerens Leilighed, Verandaen, Reserverummet i Kjælderen og Loftsetagens Beboelsesleilighed samt Jernvinduerne samme steds. ' 49. Hovedtrappen. Denne fører fra Iste Etage til Loftet og gjøres af alminde lige Dimensioner med rette Balustre, 2 paa hvert Trin, ligesaa vakre Mæglere og poleret Mahogni-Gelænderhaandtag. Paa Mæglerne anbringes Knapper. Der indskrues Øieskruer og indlægges Messingstænger til Løbere. Langs Murvæggen paasættes Haandtag paa Bøiler (af Ma hogni som det andet) og en aftrappet Fodlist. Solid Beslag af 2,s cm. (1") Bredde nedfældes i Forkanten af Trinene. Se forøvrigt Planerne. 60. Bagtrappen. Denne fører baade til Loft og Kjælder. Den gjøres ganske almindelig, solid og med et poleret Birketræsgelænder langs den ene Side. Beslag anbringes i Forkanten af Trinene. Til det øverste Loft maa skaffes en Slags Trappe efter nærmere Overveielse. 51. Ramværk til de dobbelte Panelvægge. Alle Steder til de dobbelte Trævægge, mærkede d i Pla nerne, gjøres Ramværket af 5 cm. (2") Planker. Det maa være solid i enhver Henseende. 52. Dobbelte Trævægge d. Disse fæstes til Ramværket paa begge Sider af 2,s cm. (1") pløiet Panel med 2 Lag Munksjø eller Munkedals Pap, ikke Uldpap. De samme Slags Vægge gjøres alle Steder i Loftsetagens Beboelsesrum paa de skråa Vægge samt ved Kvistværelsernes Vinduer, Kjøkken og Pigekammer. 53. Enkelte Trævægge e. Disse gjøres paa almindelig Maade af høvlet og pløiet 3,i cm. (I1/*") Rustikpanel. 64. Rupanel. Dette anbringes overalt i Etagernes 5, resp. 6 Værelser samt i Loftsetagen, hvor ikke allerede Væggene er angivne som dobbelte. Hvor de beskrevne dobbelte 'Vægge og Rupanelet falder i samme Rum, gjøres det i begge Etagers 5, resp. 6 og Lofts etagens 4 Værelser som glat, pløiet Panel. I Pigekamrene, Kjøkkenerne, Spiskamrene og i Gangen paa Loftet fra Spisestue til Kjøkken gjøres Panelet af Rustik. Panel e er Rustik overalt. 55. Vægpanel af Rustik. Portnerens Stue, Kjøkken, Spiskammer og Pigekammer, ydre Vægge samt Væggen til Trapperummet faar Rustik, lige saa Udvæggene i Kjøkken og Pigekammer paa Loftet. Alt Panel oliemales. 56. Panelede Lofter af Rustik. Overalt, hvor Puds og Hvælv flndes, opsættes høvlede og pløiede Lofter af Rustikpanel. 57. Brystpanel. I Spisestuerne i begge Etager paasættes et Brystpanel i Lighed med hosstaaende Skitse. (Her indtages en saadan.) Det stafferes som Dørene og erholder bemalet Ornament, Bronce anvendes i de 3 Frontværelser,447 % t 68. Indklædninger. Alle Bjælkelag i Trapperne indklædes. Hovedtrappens ud styres med Fyldninger. Til Entreerne, Gangen og Spiskammeret i Loftsetagen maa indklædes Schakter af pløiet Panel for Vinduerne. 59. Lister af alle Slags. I alle Rum, hvor Gesimserne ikke er beskrevne, opsættes en Taglist af det Profil, som hosstaaende Skitse viser. (Her indtages en Skitse.) Fodlisterne i alle Beboelsesrum gjøres dobbelte saaledes: (Her indtages en Skitse.) I alle andre Rum med Trægulve saaledes: (Her indtages en Skitse.).

Brandmurlisterne tidstyres saaledes: (Her indtages en Skitse.) Overalt ellers ved Sammenføininger og Hjørner etc. i Gange, Trapper, Skabe m. m. maa sættes Srnaalister, enten flade eller qvartstafs. Arkitekten maa have Ret til at forlange disse hvorsomhelst. 60. Kj økken indr edning. I hvert Kjøkken opsættes langs Vinduerne en Kjøkken bænk, der gjøres saa stor som muligt, og som udstyres med Fyldningsdøre paa Forsiden samt 2 Rader Hylder indvendig. Endvidere anbringes 2 å 3 Hylder i Hjørnerne og Tallerken række samt et Opslagsbord paa et nærmere bestemmendes Sted med Hylde under og Døre foran omtrent saaledes : (Her ind tages en Skitse.) I Portner- og Loftsleiligheden opsættes kun Bænk og Hjørnehylde. 61. Spiskammerindredning. I Spiskamrene opsættes en Disk med mindst 3 Skuffer i hver, 3 Rækker og laasfærdige Døre samt Hylder overalt paa Væggene, saa mange som muligt. Hos Portneren anbringes kun Hylder. 62. An re tningsrumm ets Indredning. Her opsættes de paa Grundplanen angivne trende Skabe med Fyldningsdøre og Underdisk med Skabe. Dette maa gjøres komplet og efter nærmere Specialordre. Af de andre tyende Rum bag Murvæggen ordnes det ene uden Hylder og Døre til Is med etZinkgulv, der rækker 5 cm. (2") op paa alle Vægge, og som maa loddes tæt. I 1.9 m. (3 Alens) Høide kan et Par Hylder opsættes. I Kottet ved Kjøkkenet i Loftsleiligheden opsættes lige ledes Hylder. 63. En tr.ein dr edning. Til Krogenes Befæstigelse indmures Vinkeljern saaledes: (Her indtages en Skitse.) I dette lægges et høvlet, malet 1,2 cm. (Va") Bret, hvorpaa Krogene skrues. Dette sker paa de tyende største Vægstykker. 64. Klædeskammerindredning. Fornden Knagger anbringes Hylder i alle Klædeskamre, et Par i hvert. 65. Tørreloft. Her træffes den fornødne Anordning for Ophængning af Snore, hvorhos der anbringes en letvindt Stige til Betjening heraf. 66. Rum for skiddent Tø i. Paa Tørreloftet opsættes inde ved Væggen trende laas færdige Kasser eller Skabe til skiddent Tøi. 67. Husholdnings kj ælder indredning. I alle 3 Kjældere opsættes Væggehylder samt en liden Hængehylde. Hos Portneren anbringes kun Væggehylde. 68. Ved- og Kulkj ælder. Paa bekvemme Steder opslaaes Kul- og Koksbinger. 69. Vin- og Frugtkj ælder. Her opsættes til Vin og Frugt Spilehylder langs de tyende Vægge, saa mange som muligt. 70. Potetesbinger. I hver af de 3 Husholdningskjældere og i Portnerens Spis kammer opslaaes en rummelig Binge til Poteter. 71. Bryggerhus. Her opsættes Bøgekar, Stette og Bænk. i. Maler- og Glasarbeide. 72. Oliemaling. Alt synligt Træværk af enhver Art i samtlige Etager og i Kjælderen Dørene til Strygeværelset og Reserverummet, samt alt synligt Metal overalt inde og ude, undtagen Zinken, olie males. Gulve, Døre, Vinduer og Lister i de Værelser og Rum, der erholder.Gibsrosetter etc, ferniseres. Malingen bestaar i Grunding, Kitning, flere Gange Spark ling (indtil alle Ujevnheder er borte), og tyende Gange Olie maling med Slibning ved Pimpsten og Sandpapir, alt efter Om stændighederne. Gulvene slibes i Olie. Alle Kvister indsættes med Politur. 73. Limfarve. Alle Trappernes, Entreens, Anretningsrurns, Priveters og Ganges Vægge samt den ene Pudsvæg i Kjøkkenet limfarves overalt. Det samme gjøres ogsaa ved Verandaerne samt Port nerens Kjøkken og Gang. 74. Lærred sbet r æk med Oliemaling paa Maskinpapir. Paa alle de Vægge, hvor der er beskrevet Rupanel, paa sættes solid Strie med Maskinpapir og Oliemaling. Papiret maa rives i Kanterne og slibes. Lærredet maa syes uden Kant. 75. Dekoration. I alle Etagernes trende Frontværelser og Loftsetagens 2 bliver at anvende Bemaling paa Lofterne i rimelig Udstrækning. Væggene inddeles i Felter. Hovedtrappegangen maa ligeledes udstyres net 76. Glas. Der anvendes belgisk Glas af IV2 Tykkelse. Det maa være feilfrit i enhver Henseende. Ved de smaa Vinduer i Spisestuen benyttes farvet Glas. k. Opvarmning og Ventilation 77. Ovne og Kom furer. Her opføres et Beløb, rundelig beregnet, som for et godt Hus i enhver Henseende. I Bryggerhuset anbringes ogsaa en Komfur med et stort og et lidet Hul. Ovne og Komfurer opsættes med Rør, Plader, ildfast Stens Indmuring, og hvad forresten tilhører, som f. Ex. et Varerør af glasseret Ler oppe i Loftsetagen paa det Sted, hvor Røret448 gaar igjennem Klædekammeret. Beløbet herfor opføres sær skilt som tilhørende Anbudet. Der bliver altsaa at opføre for Ovne og Komfurers Kostende et Beløb (Bygherrens) og for Arbeidet med Opsætning etc. et (Entreprenørens). 78. Komfu r h æ 1 1 e r e te. Over alle Komfurer opsættes almindelige Damphætter af Zink, i Etagerne sirlige med Gesims og Dampafløbspibe. Over Bryggepanden lægges et fladt Zinklaag, solid for arbeidet (helst af Træ, beslaaet med Zinkplader paa begge Sider). 79. Bry ggepan de. Der opsættes en almindelig Bryggepande, der indmures solid. 80. Venti 1 ation. JHvor Luftpiber findes^ indsættes Ventiler, (forhen beskrevet for Kjælder og Etagerne). I Priveterne opsættes lignende til Afløbspiben oppe under Taget (24 cm. Aabning). Haandtag nede til Regulering. Afløbsrøret for Klosettets og Pissoirets Urinrør maa gives Ventilationsrør til Piben. 1. Rørlæggerarbeidet. 81.

Kloak med Kumme og Afløb. Fra alle 4 Kjøkkener, fra de tyende Baderum (1 fra Karret og 1 fra Gulvet), fra Bryggerhuset og fra Gangene ved Sove yærelserne i Etagerne lægges almindelige lovbestemte Afløbs rør til Kloaken med Vandlaase og Ventilation. Afløbet fra de trende Priveter gaar direkte i Kloaken udenfor Bygningen. En Kum anlægges paa det Sted, hvor dette Afløb støder sammen med Kloaken. Fra alle Tagrender anordnes ligeledes Afløb til Kloaken. Det fra Tagrenden ved t og u maa direkte munde ud i nævnte Kum, hvorved opnaaes Ventilation og Rensning af Pissoirrøret. I denne Anledning og for ikke at inficere Jorden maa absolut Afløbsrøret fra Pissoirerne der, hvor de ligger langs Husvæggen, ordnes saaledes, at Urinen ikke løber ud afSkjød ningerne. Cement er ntilstrækkeligt. Rørene maa enten have saadant Fald, at Indh6ldet absolut flyder over fra det ene til det andet Rør, eller der maa anvendes Jernrør med Pakning. Kloaken maa være af glasserede Lerrør, ca. 152 mm. (6") eller saaledes, som Arkitekten maatte finde tilstrækkelige. Den maa beregnes indtil K paa Situationsplanen. Ved K lægges murede Kummer. Alle Afløb og Kloaker maa lægges frostfrie. 82. Vaskene. I Kjøkkenerne i Loftsetagen og hos Portneren anbringes en almindelig Støbejerns Vask, ellers af Støbejern med Emalje. 1 begge Etagers Gange ved Soveværelserne og i Kjøkkenerne skaffes Bagside af emaljeret Jern. 83. Vandledning. Denne anlægges af almindelige tilstrækkelige Dimensioner for Behovet i alle Kjøkkener, Bryggerhus, samt Badeværelse og Gangene, hvor Vaskene er angivne. Ledningen beregnes fra samme Sted ifpaa Situationsplanen, hvortil Kloaken fører. Alle Rør maa lægges frostfrit. Hvor Våndet kan risikere at blive staaende i Rørene, maa anbringes Aftapningskran. Samtlige Rør maa anbringes net og nitid paa Væggene. Befæstningerne maa være solide; og ethvert Minersaar udbedres. Alle i Loven paabudte Regler bliver at iagttage. Det er Entreprenørens Sag at paase, at der sættes Propper i alle aabne Rørhuller under Arbeidet. Vandledningen bliver at prøve, førsnd Indflytning eller Aflevering finder Sted. Alle Ugreier eller Misligheder maa rettes af Entreprenøren. Overalt anbringes Messing-Aftapnings- og Stoppekraner, de sidste paa bekvemme Steder. 84. Badeindretning. For at skaffe varmt Vand til Badeindretningerne i de tyende Etager, ophænges i Baderummene paa solid Maade (2 Jern bjælker mures ind i Baderummets Vægge) en sammennitet Be holder af fortinnet Kobber med en Høide af 0,63 m. (1 Alen) samt Bund- og Overfiadedimensioner af 0,56 m 2. (IV2 Alen. Beholderen forsynes med et Laag af samme Material, kun lidt tyndere. Laaget indrettes til at kunne aabnes i en Afstand fra Loftet saaledes, at Beholderen kan renses af en Mand, der maa kunne krybe ned i samme. Til denne Beholders Side føres Vandledningeu saaledes, som antydet i hosstaaende Skitse. (Her indtages en saadan.) Paa de Steder, hvor Ledningen gaar i varmt Kum, maa den forsynes med et Varerør under med Afløb for Svedevandet. (Her indtages en Skitse). Svømmeren anbringes saaledes, at den lukker for Til strømningen af det kolde Vand, naar Beholderen er fuld. Stoppekran med Haandtag opsættes i Kjøkkenerne over Vaskene. Fra Beholderne ledes Våndet i tjenlige Rør til Komfurens Indlæg, hvor de samles i en eller flere Slyngninger af 64 mm. (2V2") Rør, alt efter Behovet, og hvorfra de atter ledes op i Beholderne paa saadan Maade, at rationel Cirkulation kan foregaa, og tilstrækkelig varmt Vand fylde disse. Paa Tilløbsrøret til Kornfuren anbringes Stoppekran i Nær heden af denne. Fra Beholdernes øverste Kant, i Niveau med Tilløbsrøret, førts et Sikkerhedsrør til Kloaken eller Kjøkkenvasken. Dette Rør maa have større Tversnit end Tilløbsrøret og anbringes igjennem Beholderens Bund. Fra denne ledes Våndet langs AnretningsværelsetSj Entreens og Gangens indre Væg til Badeværelserne paa et bekvemt Sted over Badekarrene ved Siden af Aftapuingskranen for det kolde Vand. Rørledningen isoleres underveis i en Trækasse eller Indklædning for ikke at miste Varme. I Badekammerets Gulv anbringes Rist med Vandlaas. Disse anskaffes af Støbejern, emaljerede og af de største Dimensioner. De oliemales udvendig 3 Gange og indklædes paa For siden med Træ i Fyldninger. Rammen ovenpaa gjøres af poleret Mahogni. Karret maa opsættes saaledes, at det faar godt Fald til Afløbet. Dette Afløbsrør maa skaffes Adgang til Røgpiben med Anordning at feie samme. Foran Badekarret lægges en Træramme af Spiler 0,63X1,25 m. (1° X 2°). De nævnte Jernbjælker udfores med Træ for at kunne tjene .til Tørring af Tøi og Badelagener. Der opsættes kombineret Dusch- og Styrtindretning med oliegjennemtrukket Forhæhg. Duschen maa kunne tempereres. m. Forskjellige andre Arbeider. 86. Cio setter. Tvende saadanne opsættes. (Se Planerne). Der anvendes Fajance Urinoir, Egetræsbøtte med 2 Reserver, Zinkrør til 85. Badekar.449 % / Luftpiben, Mahognisæde i Etagérne, Blyrør til Afløb for Urinen baade her og fra Pissoirerne. Paa Væggen fæstes Kasse til Papir. 87. Pissoir. I de tyende Priveter opsættes i Væggen et Pissoir (af de med Laag til at slåa igjen). 88. Lynafleder. Saadan opsættes paa det hensigtsrnæssigste og mest øko nomiske

Sted. 89. Ringeapparat. Elektrisk Ringeapparat anbringes fra alle Entreer til Kjøkkenerne, ligeledes fra Spisestuerne og Soveværelserne samt fra Bagtrappedørene til Kjøkkenerne. Endvidere anordnes et Ringeapparat fra Kjøkkenet i Iste Etage til Portnerens Kjøkken. 90. Fodskrabere. Saadanne anbringes ved alle Indgangsdøres øverste Trin. 91. Tøiknagger af Jern. Disse opsættes i alle Klædeskamre i et samlet Antal af 14 Dusin. Paa de Steder, hvor man kun har Mur at fæste i, fast gjøres først en Murlægte udenpaa. (Her indtages en Skitse). 92. Rammer med Traadnet. Rammer med solide Staaltraadnet anbringes til alle Hus. holdnings-, Kul- og Vedkjældere for Luftningens Skyld om Sommeren. De ordnes til at fæstes som de dobbelte Vinduer. Kristiania den 1892. 93. Jernstængei4 ora Vinteren. Udenfor Husholdningskjældernes Vinduer maa paasættes Jernstænger for Tyvene. 94. Maskinrulle. En saadan opsættes efter nærmere Ordre. Der beregnes en af E. Sunde & Co. 95. Tørreindretning ude For Tøiets Tørring ude i Gaarden opsættes 6 å 8 Stændere med Træknagger etc. til at binde Snorene fast i. 96. Strygebord. I Strygeværelset opsættes et 1,25 (2 Alen) bredt og 3,5 m. (67* Alen) langt solid Bord med Plade af 6,3 cm. (27*") Planker. 97. Baaskasse. Der anskaffes en Støbejerns-Baaskasse af rimelig Størrelse. 98. Brandstige og Hage. En lovbefalet Brandstige med Hage bliver at anskaffe og ophænge bag paa Stakittet mod N. Der bygges et Tag over. 99. Brandspand. Et lovbefalet Antal saadanne anskaffes. 100. Gaardsplads. Denne planeres og gruses. (Se Situationsplanen). 101. Plankeværk og Stakit. Med Hensyn til Opsætningen heraf, se Situationsplanen. N. N. C. Exempel paa Kontrakt. for Opførelsen af Yillabygningen ff. N. i ff. ff. omfattende Bygningen i fuldt færdig beboelig Stand med det i Henlæggen af Madjorden foran Facaden, Opførelse af Gras aabning, Opførelse af Stakit og Planke, (se Undertegnede Bygmester N. N. og N. N. har med hin anden indgaaet følgende Kontrakt: 1. Jeg Bygmester N. N. forbinder mig til at opføre og ind rede i komplet Stand med beskrevet Inventarium Gaarden No. N. i N. Gade paa nyt opførendes Grundmure. Bygningen skal af mig opføres overensstemmende med de af Arkitekt N. N. leverede og i Fremtiden leverendes Tegninger, der er approberede af Hr. N. N., samt efter den af ham dertil udarbeidede og af mig vedtagne Beskri velse af 1892. Jeg forpligter mig til at opføre Bygningen og anordne Grundmurene i enhver Henseende overensstemmende med Beskrivelsen og som Iste Klasses Gaarde udstyres, hvor dette specielt ikke skulde være nævnt. Skulde nogetsomhelst, der henhører til Fuldstændig gjørelsen af ovennævnte Karakteristik af Gaarden, være udeglemt i Specifikationen eller Beskrivelsen, skal det ud- Kolderup : Husbygningskunst. KontraktJVUIItIOiJVIj i N. N. Gade inellem Hr. N. N. og Hr. Bygmester N. ff., ?d det i Beskrivelsen nævnte Inventar samt Planering af Gaardsrurnmet, af Graastensmuren til Gaden, Ifyldning af den nuværende Kjælder- , Udminering af en liden Gangsti med Granittrappetrin Situationspianen) etc. ed hin- føres af mig uden extra Godtgjørelse, som i Beskrivelsen vedtaget. og ind- Efterkrav leveres kun, forsaavidt de er begrundede i raarden Forandringer i den engang lagte Plan, hvilke skal have Arkitektens skriftlige Approbation, der vedlægges Bereg- de med ningerne. ærendes Saadanne Forandringer skal udføres og beregnes efter it efter de i Anbudet opførte Enhedspriser. Beskri- 2'. Bygningen staar for min Regning og Risiko, indtil den i nævnte Stand er afleveret. nordne Assurancepræmien udredes af mig, efter hvert som le med Arbeidet er fremskredet, og efter Bygherrens Opgave. 3, hvor De til enhver Tid udbetalte Forskud maa altid være mindre end de respektive Assurancesummer. Policen be- tændig- holder Bygherren, til hvem den er udstedt, som Pant. i, være 3. Jeg, Entreprenøren, har at være ansvarlig for alt, hvad det ud- Materialiets gode Kvalitet og Arbeidsmaade samt Byg-450 4 f> (i ningens Soliditet i enhver Henseende, baade hvad Kon struktioner og Forsigtighedsregler af enhver Art angaar. Jeg har at rette og forbedre de Mangler, som inden et Aar, efterat Bygningen er afleveret, maatte vise sig i denne Henseende, og har at flnde mig i det Specialtilsyn, som af Bygherren maatte blive anordnet. Efter dette Aar er baade Arkitekt og jeg uansvarlig for Skade af enhver Art med de nævnte Forudsæt ninger. Jeg er pligtig til under Arbeidet og naarsomhelst at rette enhver Feil og maa under ingen Omstændigheder foretage nogen Forandring i den engang vedtagne Plan eller dens Detaljer uden Arkitektens Samtykke. Nødvendiggjøres Opildning for Arbeidets heldige Fremme, vedkommer dette mig, og maa under ingen Om stændighed hertil benj'ttes nogen af de til Bygningen be stemte Varmeapparater. Jeg har, forinden der paabegyndes nogetsomhelst Arbeide, at konferere de leverede Tegninger med Kontrakt og Beskrivelse samt Forholdene paa Stedet, og i Tilfælde af Uoverensstemmelse mellem de første indbyrdes eller mellem disse og Beskrivelse og Kontrakt, eller med Bygnings-, Brand- og Sundhedslovens Forskrifter, maa Arkitekten derom underrettes, forat mulige Feil kan

rettes, før Arbeidet paabegyndes. Hvis dette undlades, eller der oversees nogetsomhelst, som siden paakræver Forandringer af hvilketsomhelst Slags, da har Bygherren Eet til at gjøre det for ham for delagtigste gjældende. Sker der nogen Feil, bliver denne altsaa at rette af mig, Entreprenøren, uden særskilt Godt gjørelse. Alle Bygnings-, Brand-, Sundhede- og Stadsingeniørens, overhovedet alle Autoriteternes Forskrifter af enhver Art, har jeg at iagttage og er herfor ansvarlig, saavelsom for Udstikningens Rigtighed, og at Bygningen kommer i Iste Klasses Brandforsikring. Jeg har ogsaa at sørge for, at de for gjældende Bestemmelser, hvad Byggemaade og Afstand fra Naboen etc. angaar, overholdes. Autoriteternes Forskrifter behøver derfor ikke at være optagne i Beskrivelsen, men beror hos mig. Er ikke Arbeidet udført til den bestemte Tid, kan Byg herren uden videre lade det manglende udføres for min Regning; paa samme Maade forholdes ogsaa, hvis jeg ei straks retter de Feil og Mangler ved Bygningen af enhver Art, det være sig ved Materialier eller Arbeide, som af Bygherrens Arkitekt og overensstemmende med denne Be skrivelse maatte findes fornødent at rette. Bliver noget Materiale kasseret, skal det straks bortskaffes fra Tomten. Bygningen skal være under Tag, færdig tækket med muret og pudset Hovedgesiæs samt alle Tagrender paasatte inden 7. I Tilfælde af Meningsforskjel om den forsvarlige Udførelse af Arbeidet i dets Helhed eller de enkelte Dele, bliver SpørgBmaalet med endelig Virkning at afgjøre af to uvillige Mænd, hvoraf Bygherren udnævner den ene. Disse kan, om saa synes, vælge en tredie som Opmand. Ligeledes forholdes i Tilfælde af Tvivl, om Kontrakten kan ansees opfyldt helt eller delvis. Jeg, Entreprenøren, har at skaffe Selvskyldnerkaution for enkelte Dele eller det hele Arbeide, om saa maatte forlanges. Beløb, som disse Gjenstande maatte koste. Bemærkninger. 10. Anbudet leveres speciflceret og i den Orden, hvori Posterne i følgende Beskrivelse er optegnede, og paa den Maade beregnet, som angivet og forstaaet af Arkitekten. 11. De af Arkitekt N. N. leverede og i Fremtiden leverendes Tegninger og Beskrivelser befølges i et og alt, tildels efter de paa Tegningeme indskrevne Maal og Dimensioner samt angivne Former, tildels direkte efter Tegningerne, hvor disse er udførte i fuld Størrelse, samt efter de af Arkitekten givne Ordres. Skulde der være Uoverensstemmelse mellem Tegninger og Beskrivelser, underrettes Arkitekten (se foran). 12. Entreprenøren har at lade alt ovenfor nævnte Arbeide ud føre og anskaffe alle Materialier og Redskaber, Stilladser etc. dertil af enhver Art paa Byggestedet. Han har selv at lade udstikke alle Maal efter Tegningerne og er herfor ansvarlig, ligesom for Udførelsen af alle fra Bygningsinspektøren muligens senere givne Ordres, og mulige Mulkter erlægges af ham. Han har i enhver Henseende, saavel hvad Udførelses maaden som Formerne angaar, at rette sig efter de ud færdigede eller i Fremtiden udfærdigendes Tegninger og Forklaringer, saavelsom efter de ham under Arbeidet af dettes Bestyrer meddelte Bestemmelser, om end disse skulde afvige noget fra Beskrivelse og Tegning. Alt Arbeide udføres nøiagtigt og haandværksmæssigt, solid, godt og smukt, og maa dertil kun anvendes saa danne Materialier, som af Arkitekten findes antagelige og gode. Alle Tegninger leveres tilbage til Arkitekten, og mistes nogen, maa den erstattes. Skulde noget her være glemt, men som tilhører, for at Bygningen kan blive en Iste Klasses Gaard i alle Hen seender, maa jeg anskaffe samme uden særskilt Godtgjørelse. Kristian i a den 189 N. N. For det nævnte Arbeide erholder jeg, Bygmester N. N., Kroner „_ , der bliver at udbetale mig i følgende Terminer Bygherren forbeholder sig Valget afOvne, Komfur, Brygge- pande etc., og bliver det af mig Entreprenøren opførte Be- løb Kr. at forhøie eller reducere efter det451 t D. Exempler paa Anbud. I. Anbud paa Hr. N. N.s Bygning, beliggende ved Gade Nr efter Hr. Arkitekt N. N.s Tegninger og Beskrivelse. An tal. An talKr. a) Grundarbeide. Transport 13 406,7 2 506,04 1. Gravning og Minering \ 2. Planering af den i Tomten J værende Fylcl. \ 3. Drænering, indbefattet under I 17 løb. m. dobbelt 24 cm. Piber til over Taget Kr. 5,20 88,40 600,00 51 løb. m. tredobbelt 24 cm. Piber til over Taget 7,20 367.20 Post 81. v j Tillæg for Spækning med Udstyr af samme over Taget 36,00 b) Graastens- og Stenhugger arbe ide. 10. Ydre Udstyr, Puds med Kalkfarve og Fugning 1 960,00 4. Graastensmur : 11. Indre Puds : 93 m.3 Graastensmur med Kalkbrug å Kr. 8,48 1102 m.2 indvendig Finpuds, aftonet 788,6* med Kalkfarve ... å Kr. 1.02 1 124,04 5. Granitarbeide : 12. Stenskuring : løb. m. middels finhuggen Granit sokkel å 4,50 78 345 m.2 Stenskuring . . . å » 0,46 158,70 295,00 374,40 90,00 13. Rapning Granittrin ved Hovedindgangen. . Do. » Portnerens Indgang 14. Hvidtning, indbefattet under Post N. 12 og 13.samt ved Kjøkkenindgangen 55,00 Verandatrappe med Eepos Stk. indvendige Granittrin 160,00 15. Kalkpudsede Lofte: 4 28,00 148 m.2 kalkpudsede Lofte med dob belt Eøring og Forskaling å Kr. 2,41 Do. Do. medGibsovertræk å » 2,5* 23 løb. m. indvendige Granittrin i Hovedtrappen 356,68 889,00350180,00 140,001

Stk. Granitsokkel. 16. Cementpuds afLofte: 32 m.2 Cementpuds af Lofte med dobbelt Køring paa Forskalinga 2,esc) Isolering s a r b e i d e. 85,76 17. Forskaling indtaget under Post Post N. 15. 6. Isolering af Murene med Asfalt- pap Nr. 2 samt Beslaaing med do. ved Bjælkehovederne 90,00 18. Spækning med Cement:90,00 Spækning af Graastensmuren samt Granitarbeiderd) Murarbeid e. 67,00 10.00Vaskning af Sokkelen7. Murværk af Teglsten: 157 19. Stengidve:m. 2 2V2 Stens Mur . å Kr. 10,67 1675,i9 79 127 m.2 dobbelte Stengulve å Kr. 3,36— 2 Do. . å » 8,26 — lYa Do. . å » 6,v2 — 1 Do . å » 4,19 — Va Do. Brandm. 229 Tillæg for Forblændsten til Faca den mod N.-Gade samt en Del af samme mod N. og Naboen . . . 652 54 452,i2 858 5 336,76 3 280,77 20. Fliser: 783 48 m.2 Cementfliser . . å Kr 8,89 426,72 15 33,35 2 1. Cementarbeide : Isolering med 13 mm. Cementlag 80,00 Konsoler paa Gavlens Frontespids, Forsiringer m. m 1 400,00 120,00 Tillæg for UdmuringeK Hovedgesims af Mur . 250,00 22. Indvendige Pudsgesimser : løb. m. større og mindre Do. 376,00 313 Murlægter og Vinkeljern til de 1 Stens Mure å Kr. 2,88 901,44150,00 23. Gibsrosetter :8. Svælv : 48 m 2 V2Stens KappehvælvåKr.3,29 157,92 13 Stkr. Gibsrosetter . å Kr. 10,00 130,00 9. Piber: 24. Ribber: 34 løb m. enkelt 24 cm. Piber til løb. m. Ribber til Iste og 2den Etages Frontværelser . . å 0,64 148 over Taget Kr. 2,50 95,20 94,72 21 049,5i Transport Transport 600,00 1816,0t 13 406,73 1 2 506,04 23 555,55452 An tal An tal Kr. Kr. Kr. Kr, Transpor 23 555, Transport 648,00 32 523,67 e) Tømmerarbeide og Verandaen samt over Skyve dørene.25. Bjælker : 1242 løb. m. 18 x 23 cm. Granbjælker å Kr. 1,84 1 291,68 Langankere af 13 X 40 mm. samt 100 Do. 15 x2O cm. Furubjælkei 7 X 40 mm. (engelsk Jern) 350,00 å Kr. 0,9i 91,00 26. Tagvcerk : 1 Stk. Smedejernsgelænder til Ve randatrappen 791 løb. m. 13 x 15 cm. å Kr. 0,64 Do. 15 x2O cm. å » 0,96 506,24 232,32 240,00 160,00242 Taarnkonstruktionen 20 løb. m. Mønnekam af SmedejernNB. Jernbeslag er indbefattet under Post 41. å Kr. 10,40 270,40 27. Bordtag: Spir og Knapper486 m. 2 hundraget Bordtag med Strø 80,00 180,00bord og Lægter. . . å Kr. 1,27 28. Stubbeloft:' 40. Feierdøre og andre Jerndøre : Stkr. 24 cm. Feierdøre, 4 Stkr. Jernblikdøre, 30 Ventiler samt 6 Døre eller Rister til Portnerboligen 819 25 m. 2 Stubbeloft med Lerfyld å Kr. 1,52 29. Plankegulve: 265,00 665 m.2 Plankegulve med 3 Ganges Oliemaling. . . . . å Kr. 2,44 Murankere, Klammere, Skjødninge jern og BoltePap til Hvælvet under Verandaen 250,00 30. Bordgulve: 293 m.a 2,5 cm. Bordgulve nden Ma- 3 Stkr. tredobbelte, 1 Stk. dobbelt ling å Kr. l,n 57,00 f) Tæknings- og Blikken slagerarbeide. 2 11 Stkr. store Tagluger a Kr. 40,00 > lovbefalede Do. i komplet 80,00 31. Tagtcekning : Stand å Kr. 18,00 198,00 486 m.2 Dobbelttækning med svensk Skifer å Kr. 2,92 1419,12 20 Stkr. Lysekronekroge å Kr. 1,40 28,00 NB. Galvaniserede Kroge til Taget 60,00 2 566,40 * 32. Zinktækning : Tækning af Taarnet Ribber paa Taarnet Tillæg for Gesims paa Do. . . . Stk. Rygger bag Piber •og Vin duer å, Kr. 4,00 210,00 55,00 145,00 Fag 3 Rammers segmentbuede Vinduer med Espagnoletbeslag, 20 9 Glas og Maling. . . å Kr. 48,00 Fag 2 Rammes Do. med Forvridere 960,00 36,00 13 05 løb. m. Gradbeslag . å » 1,28 Beslag om 11 Stkr. Jernvinduer 325,00 11 3 •» 6 Do. Do. med alm. Beslag å Kr. '5,00 150,00 Zinkbelæg af Gavle 132,00 Do. - Hovedgesimser 72,00 33. Vinkelrender : 34,00 m. a Vinkelrender . . å Kr. 3,5641 18,00 14. Tagrender : 56,00 23149 løb. m. Tagrender og Nedfaldsrør å Kr. 1,76 368,00 Stkr. Slug med Rendeknæer » 10.00 26 g) Jernarbeid e. 360,00 5. Jernbjælker : 5 nløb. m. større og mindre Jer-162 75,00 2 bjælker å Kr. 4,00 68,00 NB. Regnet Jernbjælker over den store Aabning mellem Spisestuen 6. Dobbelte Vinduer, indbefattet under Post 45 og 47. Transport 648,00 32 523,67 2 618,00 35 090,07 36. Forankringer : 37. Jerngelænder: 38. Mønnekam : 39. Spir: Spir med Fløi til Taarnet 41. Jernbeslag : 42. Plbehatte: og 3 Stkr. enkelte Pibehatte 43. Tagluger : 44. Lysékronekroge : h) Snedkerarbeide. 45. Vinduer : å Kr. 25,00 å Kr. 50,00 6 ' 2 Do. Do. å » 22,00 6 1 1 2 » 1 Do. Do. å » 12,00 » 3 Do. Do. ...... » 2 Do. Do. ... » 2 Do. rette . å Kr. 28,00 » Kjældervinduer med indven- dige Rammer. . å Kr. 16,00 » store, segmentbuede9Rammers Vinduer med iridvendige Rammer . . . å Kr. 180,00 » Vinduesrammer i Taget å Kr. 16,00 » indvendigeVinduer å » 34,00 Transport453 Ån tal An talKr. Kr. Kr. Kr. Transport 2 618,00 Transport 68. IndJdædninger :47 Døre : Indklædninger ved Trapper o. s. v. 59. Lister af alle Slags: 85,0051 Fag 3, 4 samt 6 Fyldingsdøre i komplet Stand. . å Kr. 33,00 1683,00 Fodpanel-, Tag-, og Brandmur lister 26 » 31 mm. Fyldingsdøre uden Vridere .... å Kr. 26,00 345,00546,00 60. Kjøkkenindredning :5 Kjøkkenbænke,Skabe,Hylderm.m. 61 . Spiskammerindredning : 120,00475,00 2 Stkr. Dørpartier mellemVerandaen og Spisestuerne. . å Kr. 130,00 Diske med Skuffer, Række og Hylder 260,00 106,00 240,00 2 2 2 Fag dobbelte indvendige » 53,00 » Entrepartier . . å » 120,00 » dobbelte Glasdøre i Lofts- 80,00 60,0062.

Anretningsrummets Indredning 63. Entreindredning : 13 cm. Brætter til Befæstigelse af Hængerne etagen . . . . å Kr. 55,00 110,00 1 » dobbelt Hovedindgangsdør med Sidevinduer samt Gitter over samtlige store Vinduer 8,00 64. Klædeskammerindredning : Hylder i Do185,00 35,00 40,00 12,00 1 1 2 > enkelt Glasdør, Verandaen. . » Do. Bagtrappen . » dobbelte Glasdøre fra Bag- 65. Tørreloft: Skruer til Do. samt 1 Stige 66. Rum for skiddent Tøi: 6,00 3 Stkr. Kasser for skiddent Tøi . 67. Husholdningskjælderindredning : trappen til Anretningerne med 15,00 Overlys .... å Kr. 60,00 120,00 25,00 Indredning i 3 Kjældere samt Hylder i 1 Do Tillæg for Smæklaase 100,00 48 Foringer, indbefattes i Post 45 08. Ved- og Kulkjælder: Kul- og Koksbinger og 47. 16,00 49 Hovedtrappen : 69. Vin- og Frugtkjælder : Indredning . . . . .44 Stkr. Trin til Hovedtrappen med Mahogni Gelænder o.s.v. å Kr. 12,00 Haandgelænder langs Væggen med 30^00 528,00 70. Potetesbinger : Do. i alle Husholdningskjældere Bøiler i 2 Løb. 160,00 samt i Portnerens Spiskammer 71. Bryggerhus: 16,00 12,00 50 Bagtrappen : Stkr. Trin til Bagtrappen med po leret Birketræes Gelænder o.s.v. Kar m. m.47 12 329,6i i) Maler- og Glasarbeide. 72. Oliemaling : å Kr. 6,80 319,00 Trappestige til øverste Loft.1 12,00 Do. medtaget med Panelet, Vægge betræk, Gulve etc. Ramværk til Do. med dobbelte51 Panelvægge 75,00 Fernisering af Gulvene i 13 Rum 73. Limfarve, indbefattet underPostll. 74. Lærredsbetræk, o. s. v. medtaget 85,00 52 Dobbelte Trævægge: 120 m.2 dobbelte 25 mm. Rupanel med 2 Lag Pap samt Lærred, Papir under Post 52, 54 og 55. 75. Dekoration :og Oliemaling paa 2 Sider å Kr. 6,08 609,60 Do. af 6 Værelser i Iste og 2den Enkelte Trævægge, e: Etage samt i Loftsetagen (Vægge og Tag) 53 400,00 100,00 m.2 31 mm. enkelte Panelvægge75 Do afHovedtrappensVæggeogTag Do. af 2 Soveværelser i Iste og 2den Etage, 2 Do. i Loftsetagen, uden Maling .... å Kr. 1,78 133,50 5 -i Rupanel: 854 m.2 25 mm. Rupanel med Lærred Papir og Oliemaling å Kr. 2,3* 2 Verandaer samt 3 Entreer 80 oo 1 998,36 76. Glas, medtaget i Post 45 og 47.55 Væggepanel af Rustik : 665,00 m.2 Do. med 3 Ganges Oliemaling353 k. Opvarmning og Ven tilation.å Kr. 1,65 582,45 nn Panelede Lofte af Rustik: 77. Ovne og Komfurer: 202 m.4 Do. med 3 Gange Oliemaling 24 Stkr. Ovne (tildels Magazin- og Etageovne) samt 4 Kom furer an-å Kr. 1,65 333,30 57 Brystpanel : sættes til i Indkjøb med Tillæg af ildfast Sten at ville koste . . .24 løb. m. Do å » 9,60 230,40 1 950,00 Transport Transport 35 090,07 11 424,61 35 090,07 » dobbelte Skyvedøre i kom- plet Stand. . . å Kr. 95,00 11 424,61 36 090,07 48 084,08454 An- tal. 3 1 1 3 14 An- tal 202 110 t Transport Opsætning af Do. med TilJæg af ildfast Ler og Jernbeslag . . . 78. Komfurhætter : Stkr. Do. med Gesims i Etagerne å Kr. 21,00 Bryggepandelaag 79. Bryggepande. Indmuret Do. i komplet Stand . 80. Ventilation, indbefattet i Post 40. 1) Rørlæggerarbeide. 81. Kloak med Kummer og Afløb] 82. Vasker . 83. Vandledning' . 84. Badeindretning 85. Badekar . . 88. Lyna/leder med 2 Opfangere 89. Ringeapparat 90. Fodskrabere : Sæt Do. 91. Tørreknagger af Jern: Dusin Do. i Klædeskammere å Kr. 4,00 Klædeshængere i Entreerne. An tal Kr. Kr. 320,00 63,00 18,00 65,00 1 1 1 1 950,00 100 3 21 19 240,00 200,00 1 3,00 56,00 45,00 Bygningsattester Vandafgift . . . Transport 92. Rammer med Traadncet : Til Husholdnings-, Kul-, og Ved kjælder 93. Jernstænger, indbefattet i Vin duerne 94. Maslrinrulle 95. Tørreindretning : Do. ude i Gaarden 96. Strygebord : Stk. Do. . 97. Baaslcasse : Stk. Do. 98. Brandstige og Sage : Stk. Do. med Maling 99. Brandspand 100. Gaardsplads: Grusning og Planering 101. Plankeværk og Stakit: løb. m. tæt Planke af 25 mm. Bord paa Rækker og Jernstolper med Maling 2 Sider å Kr. 6,40 Stkr. Gangporte og 1 Kjøreport løb. m. Stakitgjærde å Kr. 5,76 Stkr. Stabbestene . å Kr. 16joo Jernstænger mellem Do. . . . Stk. Gangport af Jern mod Gaden Udminering for Opgangen fra Gaden med Graastensmure n) Diverse Udgifter. 1 Aars ABsurance Kr. 544,00 12,00. 135,00 60,00 14,00 40,00 40,00 30,00 250,00 640,00 32,00 120,96 304,00 65,00 56,00 680,00 120,00 140,00 90,00 Kr, 52 450,68 3 022,96 350,00 Transport 544,00 52 450 es Sum 55 823,61 Kristiania den 1892. N. N. Bygmester. 11. Anbud paa Opførélse af en Laftebygning for Frøken N. N. efter Hr. Arkitekt N. N.s Tegninger. An talKr. Kr. Kr. Kr a) Grundarbeide. m.8 Udminering af Tomten å Kr. 2,83 Transport 844,50 573,66 573,66 Udflaskning af Graastensmuren med Kalkbrug og Oement 65,00 b) Grundmur. 50 m.2 Cementspækning udvendig af m.3 udvendige Graastensmure med Kalkbrug a Kr. 7,68 Graastensmuren over Terrænet 844,80 å Kr. 0,76 38,00 Transport 844,80 Transport 947,so 573 m) Forskjellige andre Arbeider. 86. Closetter, indbefattet under Post 3, 81, 82, 83 os.v. 87. JPissoir, Do. Do. 1 950,00 48 084,68 2 416,00 1 950,00 573,66 573,66455 £5" K, K, An tal Kr. Kr. Transport 947,80 573,G6 Transport 6 739,70 3 126,7i 90 m.2 indvendig Cementspækning afGraa stenBmuren samtHvidtning å Kr. 1, o 2 Gesims mellem de udstikkende Bjælke- hoveder 78,0091,80 Isolation med Asfaltpap. 27,00 Udsveifning af

Spærrer samt Bjælke- 1066,6 0 hoveder 80,00 c) Stenhugge r arbeide. Stkr.Dækstene overVinduerne afGranit Stolper paa Granitstene med Svillegang under Verandaen9 45,00 6 942,7 0 å Kr. 5,00 45,00 3 > Granittrin for udvendige Træ trapper f. Snedker- og Malerarbeide.46,00 95,00En større Granittrappe ved'Hovedindg. 1 Fag 8 Ruders Vindu i komplet Stand i Iste Etage » 6R. Vinduer. . . . å Kr. 49,00 110,00 147,00 245,00 d) Murarbeide. m.2 IV2 Stens Murstensmur i Kjælderen 3 7 1 11 » 4E. Do. . . . å » 35,00 »4 R. Do. med 2 Fag 2R. paa Siderne .... 72,00h:\ 62 m.2 Va Stens Brandmur med Puds 6 1 •1 » 2R. Vinduer . . . å Kr. 26,00 å Kr. 3,5 6 220,72 » Do. med 2 Fag IR. paaSiderne » Loftvinduer .... å Kr. 8,00 62,00 m.2 Rapning af indvendige Murstens mure å Kr. 0,2 5 32,00167 41,75 NB. Enkelt B-Glas i samtlige Vinduer.12 m.2 Murstensgulv i Bryggerhuset, 1 Skifte paa høi Kant, gyset med Cement å Kr. 2,5* Intet Vindu i den store Aab ning i Verandaen.30,48 95,00StampetLergulv i de øvrige Kjælderrum 9 » Kjældervinduer med dobbelt Glas i Rammerne ... a Kr. 12,00m.2 Forskaling med Røring af Brygger husets Tag .... å Kr. 2, 78 12 108,00 33,48 19 > enkelte indvendige Døre i komplet Stand å Kr. 30,002 Stkr. enkelte samt 1 dobbelt Pibe med Puds og Spækning over Taget 570,00 367,50 enkelt Glasdør med Overlys og dirkefri Laas 1 Stkr. Vinduesaabninger at mure9 45,00 a Kr. 6,00 54,00 1 Do. med Indpaneling ved Hoved trappen 62,00 e) Tømmer- og Malerarbeide m. m. 1 dobbelt Dør til Verandaen i Iste Etage med dirkefri Laas 60,00 m.2 Laftevægge med 2 Ganges Olie maling og Fernisering å Kr. 4,70 1 dobbelt Hovedindgangsdør med Glas og dirkefri Laas i Iste Etage . . 756 3 553,20 65,00 Stryvat til Meddragene 160,00 1 enkelt Dør med Overlys og Sidevinduer til Balkonen 2den Etage . . . .Udskjæring af Stryvatten i samtlige Meddrag og Lafter 85,00 36,00 80,00 2 5 1 Spiskammerdøre ... å Kr. 18, 0075,00 Udskjæring af Buer paa Lafterne samt Skraaskjæring af Do Stkr. 33 cm. Skabdøre . å > 16, 00 140,00 belagt Dør med Indpaneling ved Trap pen til Loftet . . .løb. m. 18 X 24 cm. Bjælker i lete og 2den Etage samt 16 X 21 cm. 48,00698 enkelt Dør med Glas i øverste Fyl ding til Privetet 1 725,92 34,00 389 m. 2 Stubbeloft (Stumpeloft) med Ler fyld (Stubbeloftet over Kjælderen er høvlet) å 1,5a 2 Entrepartier med mønstret Glas å Kr. 120,00 240,00 591,28 NB. Alle Døre forsynes med Vridere Nr. 6.255 m.2 13 X 16 cm. Tagværk, 26 mm. Strøbord med dobbelt hundraget Bordtag med Lægter samt rød Tagsten å Kr. 4,0g Fag Labankdøre uden Maling i Kjæl deren å Kr. 10,00 9 90,00 1 035,3 0 •l;i Trin Hovedtrappe fra Iste Etage til Loftet med poleret Birketræes Gelænder ..... å Kr. 8,50 Mønnepander 48,00 Udskjæring af Dør- og Vinduesaab ninger samt Brandmuraabninger med Foring af Tømmeret . . . 365,b0 1 enkelt Trætrappe til Kjælderen. 48,0 0 240,00 Rampe med Trætrappe ved Verandaen Do. 2 Trapper ved Kjøkkenindg. 96,00 Balkon i 2den Etage med Bjælker, Gulv, Ballustrade samt Zinktag med Tremmegulv 112,00 291 m 252 mm. Plankegulv med 2 Ganges Oliemaling og Fernisering åKr. 2,5 4 VindBkier, Dæksbord samt Gavludstyr 122 Transport Transport 10 069,41 186,00 å Kr. 7,ii 78,2i m. 2 1 Do. Do. å » 4,57 379,8i 130,00 I 1 300,45 til Loftsbjælker . . å Kr. 1,04 86,0 0 86,00 Oliemaling ogFermseringaKr. 2,54 739,14 m.2 26 mm. Loftgulv . . å » 1,22 148,8* 6 739,70 I 3 126,7i456 An tal Kr. Kr. An tal Kr. Kr. Transport 3 830,48 10 069,4i Transpor 16 553,70 11 ro.2 26 mm. Eupanel med Lærred, Papir, Maling samt Listværk til Tåge i Spisestue og Dagligværelser å 5,59 m.2 dobbelt 26 mm. Stafvægge med g) Opvarmning og Ventilation Komfurer og Ovne ansættes til i Ind kjøb at ville koste med Tillæg a ildfast Sten 614,90 2 700,00Maling, Ramværk samt enkelt Opsætning af samtlige Ildsteder med Tillæg af ildfast Ler og Beslag 1 Stk. Bryggepande med Damplaag . 2 » Komfurkapper Paplag å Kr. 3,94 78,80 195,0 4 r>; m.2 Do. Do. men uden Pap å » 3,68 in. 2 26 mm. almindelige Staftage med 180,00 217 65,00 40,00Maling til de øvrige Rum i Iste 6 » dobbelte 24cra. Feierdøre å Kr.4,50 27,00 samt en Del i 2den Etage å Kr. 1,7 0 m.2 Skraatage af 26 mm. Stafpanel 369/jo 2 » enkelte samt en dobbelt Pibehat2; 22.00 1 034,00 med Maling, 2 Lag Pap samt 13 mm. Eupanel ... å Kr. 3,05 70,ic h) Blikkenslagerarbeide. 181 m.2 26 mm. Udladningspanel med Maling å Kr. 1,70 112 løb. m. Tagrender og Nedfadlstuder307,70 å Kr. 1,84 206,08 Fodpanel, Tag- og Brandmurlister m.m. 285,00 48,00 Zinkbeslag om Piberne paa Taget. 16,00 Indpaneling af 2 Rum paa Loftet . 2:' m 2 Vinkelrender. ... å Kr. 3,56 81,889] m 2 26 mm. Rupanel med Panelings pap paa Bjælkerne i Iste Etages Dagligstue , Spisestue og 2den Etages Soveværelse . å Kr. 1,52 303, „„) Forskjellige andre Arbeider. Drænering med 2 Rader Drænsrørl138,32 Panelingspap under samtlige Bjælker eller Tåge i 2den Etage . . . . rundt om de ydre Vægge. Vand ledning samt Kloakledning med > en af Graasten muret Kum, for- I synet med Trælaag. 52,00 550,00 øb. m. Brystpanel af fasede Bord i Spisestuerne medKnægter ogßretter 32 å Kr. 4,00 klammere, Skjødningsjern og Bolte . Elektrisk Ringeledning

med 2 Tryk- 128,00 35,00 4 Stkr. større Træmasserosetter med Lampekroge i Spisestue og Daglig værelser å Kr. 8,00 knapper udvendig, 2 Entreer samt samtlige Daglig-, Spisestuer og Soveværelser , . . 32,00 2 » mindre Do. i 2 Soveværelser 150,00 32,00å Kr. 6,00 12,00 16,00 :i Pudret- samt Søppelkasse Hylder samt Knagger i Klædesskabene ndhegning af den paa Tegningen an tydede Gaardsplads med en Panel dør •..,-. , . 2 Stkr. Kjøkkenbænke med Tallerken rækker samt Klaffeborde . . . 48,00 85,00 2 » Spiskammerindredninger 60,00 3 1 60,00 Maskinrulle med Belastningndredning af Husholdningskjælderen 18,00 135,00 Vaskekrak, Rulle- samt Strygebord 1 047,0015,05 ndredning af Privetet med Luftpibe (zinkbeslaaet over Taget) . . . k) Diverse Udgifter. ssurance., Bygningsattest samt Vand85,00 80,00)ekoration af 4 Tåge afgift 185,00 185,00 Transport Sum Kristia.nia den. 1892 N. N. Bygmester Stkr. Tagluger 6 484,2 9 16 553,70 19 123,66 Slutningsbemærkninger. -C oruden de i Fortalen omtalte Fagmænd, der har gjennem seet Manuskriptet i sin oprindelige Form, har jeg senere under Udgivelsen af nærværende Værk henvendt mig til forskjellige Ingeniører, Arkitekter og Bygmestere m. m. i den Hensigt at lade hvert enkelt Afsnit gjennemgaa af en Specialist paa det Omraade, som Afsnittet behandler. Jeg har paa denne Maade erholdt mange værdjfulde Op lysninger og Vink, som jeg har benyttet mig af, hvilket har bevirket, at der er foretaget en Del Forandringer i det oprin delige Manuskript samt føiet til flere nye Ting for i enhver Henseende at kunne holde Værket å jour med Tidens Ud vikling. Bogen er herved blevet mere omfattende end efter den første Plan og udgjør nu ca. 57 Ark med over 1 100 Tegninger i Texten. Blandt de Mange, der har ydet mig Assistance dels ved at gjennemgaa enkelte Afsnit af Manuskriptet og dels ved at give mig forskjellige Oplysninger, skal jeg her nævne følgende: Jeg vil derhos takke saameget Hr. Premierløitnant i Ar tilleriet Max Paaske for det betydelige Arbeide, han har havt med Eentegningen af Størstedelen af de i Bogen værende Figurer, hvilket Arbeide han har udført paa en særdeles tilfredsstillende Maade. Cliclieerne er leverede fra Siems og Lindegaards Atelier for grafisk Kunst i Kristiania, og har nævnte Herrer udført sit Arbeide til min fulde Tilfredshed. Det Mallingske Bogtrykkeri har med sin sædvanlige Dygtig hed udført Trykningsarbeidet. Til Slutning maa jeg gjøre opmærksom paa følgende Feil, der har undgaaet min Opmærksomhed ved Korrekturlæsningen: Fig. 540, 633 og 847 a staar paa Hovedet. Paa Fig. 50 og 51 staar Vægtykkelsen angivet til 12 cm. istedetfor HV2 cm. Under Beskrivelse af Valdersskiferen, S. 201, bedes Tallet 37 cm. rettet til 47 cm. og 19 cm. til 26 cm. (Kfr. Materialie priserne.) Side 289, høire Spalte, 2den Linie ovenfra, staar nedentil istedetfor oventil. Edvard Kolderup. Kolderup : Husbygningskunst. 08 A. F. Lenschov, Thrane & Co. Carl Kraft, D. Bram baui, A. Hesselberg •& Co., Thv. Moestue & Co., Halvorsen & Larsen, Chr. Andersen, F. A. Køltzow, Emil Ohlsen & Co.• E. B. Lexow, F. H. Frølich, Kristiania Spigerværk, Mandalsgadens Høvleri, Bærums Jernværks Udsalg, Lillestrøms Dampsag og Høvleri. Kristiania Cementstøberi, Do. Asfaltkompagni. Do. Dørvriderfabrik, Malermesternes Forening i Kristiania, o. s. v. Til samtlige ovennævnte Flerrer tillader jeg mig herved a udtale min hjerteligste Tak. Ingeniør Christian Yvisbech, Do. Plans A. Hielm, Do. Gerh.. Elfwing, Malermester S. Sørensen i Kristiansand. Murmester G. Gudbrandsen Do. Bygmester Tønnes Olsen Do. Ingeniør, Elektrotekniker H. Falsen, Rørlægger C. Blunck & Co. Do. E. Sunde & Co., Brugsbestyrér E. Wessel, Lillestrømmeh, Stadsingeniør Andersen, Generaldirektør Segelcke, Ingeniør C. Ohlsen, Arkitekt H. Nissen, Do. Ekman, Bygmester Ole A. Olsen, Do. Holland, Ingeniør H. W. Wessel, Malermester Jens Ring, Premierløitnant og Elektrotekniker Michael Lic, Ingeniørløitnant Bjørnseth. Hertil kommer endvidere flere af Kristianias større For-etningsfirmaer paa Husbygningskunstens Omraade, saasom: C. Krebs, Oluf Onsum, Kristiania den 15de December 1892.